

## Conditions d'utilisation des contenus du Conservatoire numérique

1- [Le Conservatoire numérique](#) communément appelé [le Cnum](#) constitue une base de données, produite par le Conservatoire national des arts et métiers et protégée au sens des articles L341-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle. La conception graphique du présent site a été réalisée par Eclydre ([www.eclydre.fr](http://www.eclydre.fr)).

2- Les contenus accessibles sur le site du Cnum sont majoritairement des reproductions numériques d'œuvres tombées dans le domaine public, provenant des collections patrimoniales imprimées du Cnam.

Leur réutilisation s'inscrit dans le cadre de la loi n° 78-753 du 17 juillet 1978 :

- la réutilisation non commerciale de ces contenus est libre et gratuite dans le respect de la législation en vigueur ; la mention de source doit être maintenue ([Cnum - Conservatoire numérique des Arts et Métiers - https://cnum.cnam.fr](https://cnum.cnam.fr))
- la réutilisation commerciale de ces contenus doit faire l'objet d'une licence. Est entendue par réutilisation commerciale la revente de contenus sous forme de produits élaborés ou de fourniture de service.

3- Certains documents sont soumis à un régime de réutilisation particulier :

- les reproductions de documents protégés par le droit d'auteur, uniquement consultables dans l'enceinte de la bibliothèque centrale du Cnam. Ces reproductions ne peuvent être réutilisées, sauf dans le cadre de la copie privée, sans l'autorisation préalable du titulaire des droits.

4- Pour obtenir la reproduction numérique d'un document du Cnum en haute définition, contacter [cnum\(at\)cnam.fr](mailto:cnum(at)cnam.fr)

5- L'utilisateur s'engage à respecter les présentes conditions d'utilisation ainsi que la législation en vigueur. En cas de non respect de ces dispositions, il est notamment passible d'une amende prévue par la loi du 17 juillet 1978.

6- Les présentes conditions d'utilisation des contenus du Cnum sont régies par la loi française. En cas de réutilisation prévue dans un autre pays, il appartient à chaque utilisateur de vérifier la conformité de son projet avec le droit de ce pays.

## NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

<b>Auteur(s)</b>	<b>Peyrey, François (1873-19..)</b>
<b>Auteur(s) secondaire(s)</b>	<b>Santos-Dumont, Alberto (1873-1932)</b>
<b>Titre</b>	<b>L'idée aérienne. Aviation. Les oiseaux artificiels</b>
<b>Adresse</b>	<b>Paris : H. Dunod et E. Pinat, 1909</b>
<b>Collation</b>	<b>1 vol. (XIV-667 p.) ; 23 cm</b>
<b>Nombre de vues</b>	<b>676</b>
<b>Cote</b>	<b>CNAM-BIB 8 Ca 393</b>
<b>Sujet(s)</b>	<b>Avions</b>
<b>Thématique(s)</b>	<b>Transports</b>
<b>Typologie</b>	<b>Ouvrage</b>
<b>Langue</b>	<b>Français</b>
<b>Date de mise en ligne</b>	<b>01/10/2012</b>
<b>Date de génération du PDF</b>	<b>06/02/2026</b>
<b>Recherche plein texte</b>	<b>Disponible</b>
<b>Notice complète</b>	<a href="https://www.sudoc.fr/096881674">https://www.sudoc.fr/096881674</a>
<b>Permalien</b>	<a href="https://cnum.cnam.fr/redir?8CA393">https://cnum.cnam.fr/redir?8CA393</a>



*Il a été tiré de cet ouvrage douze exemplaires sur papier du Japon, numérotés de 1 à 12.*

L'IDÉE AÉRIENNE — AVIATION

---

## LES OISEAUX ARTIFICIELS

## DU MÊME AUTEUR

---

**Les Folles Navrances**, poèmes. (Édition du *Mercur*e de France.)

**Au Golfe de Gascogne** (chez Marcel Durey, édit., Nérac).

*L'Idée aérienne*. — I. **Au fil du Vent** (chez Henri Guiton, imprimeur-éditeur, 33, rue de Trévise, Paris).

**Les premiers Hommes-Oiseaux** : Wilbur et Orville Wright (chez Henri Guiton).

### EN PRÉPARATION :

*L'Idée aérienne*. — III. **L'Œuvre de l'Aéro-Club de France** (chez

— H. Dunod et E. Pinat, 49, quai des  
— Grands-Augustins, Paris).

— IV. **Debout, au Vent!** (*Ballons Automobiles*).

— V. **Les Tabarins de l'Atmosphère**.

*Tous droits de traduction et de reproduction réservés.*

---

*Copyright* by F. PEYREY, 1909.

FRANÇOIS PEYREY

8° Ca 393

L'IDÉE AÉRIENNE — AVIATION

LES

# OISEAUX ARTIFICIELS

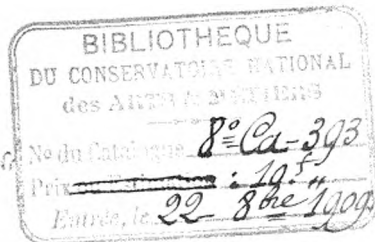
AVEC UNE PRÉFACE DE SANTOS-DUMONT

Le moindre bochequeue raillait Newton pensif.  
Victor Hugo.

PRIX : 12 fr. 50

Broché

Cartonné 13 fr. 50



PARIS

H. DUNOD ET E. PINAT, ÉDITEURS

47 et 49, Quai des Grands-Augustins

1909



## PRÉFACE

---

Mon cher ami,

Les ouvrages sur l'aviation abondent. Quelques-uns n'étaient peut-être pas indispensables.

Il nous manquait celui-ci.

Lorsque j'en feuilletai les bonnes pages, je ne cherchai point à dissimuler cette opinion sincère.

Ce fut, de ma part, une imprudence. Ne me vaud-elle pas de présenter aujourd'hui au public, d'une plume inexperte, *les Oiseaux artificiels*?

Non pas que ma tâche de préfacier, si nouvelle pour moi, m'apparaisse bien lourde; je serais plutôt tenté de l'imaginer superflue. Mais pouvais-je renoncer au plaisir de dire, avec ma profonde sympathie pour l'auteur, la haute estime que je professe pour son œuvre.

Voici tantôt dix ans, mon cher ami, que nous fîmes connaissance. Je commençais mes recherches et mes expériences sur les ballons dirigeables. Vous veniez d'être touché par la grâce aéronautique et, négligeant le soin d'une carrière de chroniqueur et

d'homme de lettres qui s'annonçait déjà brillante, vous aviez résolu de vous faire, par la presse et par le livre, le champion, le propagateur de « *l'idée aérienne* ».

La tâche était ardue, surtout à cette époque. Mal informé, prisonnier de préjugés antiques, le public accordait à peine une attention railleuse aux travaux de ceux qui s'efforçaient, la terre étant conquise, d'annexer l'espace aérien au domaine de l'homme.

Pour éclairer l'opinion, vous commenciez alors un labeur journalistique, continué depuis sans une défaillance. Votre foi ardente, votre enthousiasme s'exprimaient en des chroniques colorées, vivantes, chaleureuses. Retenu tout d'abord par le charme puissant du style, le lecteur y puisait, sans même s'en douter, les notions claires, précises et sûres, qui lui permettaient de comprendre l'œuvre entreprise et d'en sentir toute la grandeur. Vous le guidiez par la main vers ces horizons nouveaux, ces lointains magiques, entrevus jusqu'alors par de rares initiés, et qui sont aujourd'hui si distincts et si proches ! Ce rôle d'éducateur, la plus pure noblesse du métier d'écrivain, nul ne l'a mieux compris, nul ne l'a plus brillamment rempli que vous. Le suffrage unanime du public, l'estime de vos confrères vous en ont récompensé.

Vous avez voulu faire mieux encore. Aux aperçus forcément partiels et fragmentaires du journaliste technique, dominé par l'actualité et les nécessités quotidiennes de l'information, vous teniez à joindre

les larges tableaux d'ensemble et l'abondance de détails que permet seul le cadre agrandi du livre.

Vous aviez déjà donné, avec *Au fil du vent*, l'œuvre de longue haleine agréable et solide, où se retrouvent, avec l'histoire admirablement documentée de l'aérostation, l'exposé lumineux de ses gloires, de ses drames, de sa pratique, de ses applications, le sentiment profond et nuancé de sa poésie incomparable.

Avec *les Oiseaux artificiels*, vous tentez avec le même succès, pour l'Aviation, la même entreprise. Les lecteurs y reconnaîtront votre clarté de méthode, vos divisions judicieuses par chapitres nettement séparés, sans aucun arbitraire, mais conformément aux faits et aux choses ; cet enchaînement logique des idées et des événements, qui eût échappé à un auteur moins maître de son sujet. Ils aimeront votre talent d'exposition, qui sait, quand il le faut, faire comprendre sans fatigue les notions les plus arides. Bien peu se douteront de ce que dissimule d'érudition éclairée, de conscience scientifique, l'aisance alerte du style.

Tous vous liront avec autant de profit que d'agrément. Aussi me demandé-je pourquoi vous avez tenu à donner à votre nouveau travail un patronage dont il n'avait, entre nous, nul besoin. C'est d'eux-mêmes et sans mon secours, croyez-le bien, que *les Oiseaux artificiels*, à l'exemple de vos précédentes œuvres, prendront leur vol vers le succès.

A. Santos-Dumont



## AVANT-PROPOS

Tous les enfants sont des ingrats,  
mon pauvre père avait raison.

(Émile AUGIER, *le Gendre de M. Poirier.*)

---

Il y a dix-huit mois à peine, malgré l'éclatante preuve fournie, dès 1906, par Santos-Dumont, l'Aviation était encore niée par le plus grand nombre. A vrai dire, le nom d'un aviateur n'évoquait plus les mélancoliques asiles où les aliénés achèvent leurs rêves chimériques ; les premiers « vols » du célèbre Brésilien avaient tout au moins obtenu ce résultat, très remarquable en somme. Mais l'on n'accordait à la locomotion nouvellement née, balbutiante, qu'un avenir médiocre, et, pour tout dire, puéril. Les gazettes, parfois, à la plus grande joie de leurs lecteurs, parlaient des frères Wright... Et chacun, dans l'Ancien, voire le Nouveau Monde, admirait la puissance mystificatrice de deux marchands de cycles qui, depuis longtemps, alimentaient leurs contemporains de contes bleus.

Soudain — comme nos sentiments ne peuvent point ne pas outrepasser la mesure, — le scepticisme,

à la suite de la révélation, fit place à un enthousiasme désordonné. Une métamorphose s'accomplissait, avant que les acclamations se soient tues. Tel, ayant à peine perdu le pli goguenard du sourire de naguère, devenait l'apôtre le plus encombrant. D'autres contaient aux simples que deux années ne pourraient s'écouler sans qu'ils aient eu la faculté admirable de se rendre, en quelques heures, de leur domicile aux plus exotiques régions. L'esprit du public fut malheureusement surchauffé. Le public ne sait pas faire la part des exagérations fâcheuses. Il subit actuellement une fatale désillusion.

Aux désillusionnés, — leur enthousiasme renaîtra bien vite, — il suffit de faire observer que l'aéroplane Wright est une machine infiniment supérieure, en son genre, à la première automobile. Ils déduiront d'eux-mêmes. Disons-leur encore que tout le monde ne possède pas les qualités de mécanicien, de capitaine de navire, même de patron au cabotage. Il existe des personnes qui jamais ne montèrent à bicyclette. Il serait enfin surprenant qu'en locomotion aérienne le nombre des pilotes excédât celui des passagers. Je ne veux pas dire par là que la conduite d'une machine volante soit difficile, bien au contraire. Elle implique toutefois un tempérament spécial. Cependant, l'on peut, l'on doit affirmer qu'un nouveau sport, empoignant, passionnant, rendra désuets ceux qui le précédèrent. A brève échéance, cette locomotion deviendra pratique. En

attendant l'heure industrielle, faisons à l'automobilisme aérien un indispensable crédit. Ses performances ne sont-elles pas déjà suffisamment troublantes? Que l'homme du vingtième siècle goûte l'orgueil de cette germination splendide. Sous ses yeux charmés s'ouvre, largement épanouie, l'énorme fleur de son atavique espoir!...

\* \* \*

Le destin a permis que j'assistasse à cette floraison. Afin de fixer simplement, au lendemain d'heures émouvantes, leur souvenir exact, et me plaçant à un point de vue purement objectif, j'ai écrit ce livre. Il n'est point destiné aux mathématiciens. L'on y chercherait vainement, en effet, les calculs compliqués qu'ils ont accoutumé d'assouplir assez — la besogne, assurément, n'est pas mince — pour que la solution ait une apparence de vérité. Une apparence, seulement, car, si nous partageons l'opinion de Mouillard, « quand on part d'une donnée fautive, on arrive, mais pas au but. Même en calculant juste, il est certain que pour les 99/100 des intelligences, y compris celle du calculateur, ces chiffres et ces formules ne vaudront pas une explication bien limpide, ou, encore mieux, une expérience concluante <sup>(1)</sup>. »

Sir Hiram Maxim recommande aux expérimentateurs

(1) *L'Empire de l'Air*.

tateurs les instruments les plus simples : une règle de charpentier de 2 pieds et une balance d'épicier (1). L'alphabet grec, l'alphabet arabe, les caractères chinois l'épouvantent, surtout lorsque le coefficient d'erreur de la gymnastique mathématique se dresse devant lui. Ce coefficient, dit-il, est plus près de 100 que de 20 !

Mon audace, néanmoins, ne fut que relative. Si le lecteur me consent la grâce de feuilleter ces pages, il trouvera, dans les notes qui terminent l'ouvrage, quelques formules de nos théoriciens les plus autorisés. Si leurs conclusions ne sont pas identiques, l'on voudra bien n'en point rejeter la responsabilité sur celui qui voulut surabondamment prouver son absence de parti pris.



Le corps de l'ouvrage résume dans un ordre que je crois logique, en groupant les divers types de machines volantes, les faits, les expériences modernes, avec, ça et là, lorsque l'exigea l'histoire, de faibles incursions dans le passé.

Puisque l'auteur eut la bonne fortune d'être témoin de la plupart de ces expériences, il peut se donner à lui-même l'assurance, à défaut d'autres qualités, de les avoir narrées en toute conscience. Mais il ne saurait prétendre avoir créé une œuvre définitive,

(1) *Le Vol naturel et le Vol artificiel.*

loin de là. Il est hors de doute que ce livre vieillira vite, en raison directe de la rapidité des perfectionnements. La doctrine de Darwin peut être appliquée aux oiseaux artificiels tout comme aux espèces animales, en ce qui concerne les principes de la concurrence vitale et de la sélection naturelle. Dans un temps qui ne peut être très reculé, les phénomènes du transformisme nous feront éprouver, à l'égard des premiers types d'aéroplanes, la compassion de l'être civilisé pour un spécimen retardataire. Constatons dès aujourd'hui ce sentiment : Nos transports, aux premières envolées de Bagatelle et d'Issy-les-Moulineaux, ont été d'une vivacité extrême, et nous sommes déjà blasés ! Alors, un bond nous apparaissait comme le plus fabuleux des prodiges, et maintenant l'aviateur qui ne tient l'atmosphère au moins pendant une heure n'excite qu'un intérêt dérisoire !... La versatilité de notre esprit, notre inconsciente ingratitude, ne sont point nos moindres défauts.

La vanité des formules reconnue, les frères Wright, et nos aviateurs de France, agirent par tâtonnements. Les uns et les autres éprouvèrent tous les déboires d'un rudiment pénible. Les élèves furent leurs propres professeurs. Qu'importe ! La victoire n'est-elle pas plus belle lorsqu'elle est chèrement achetée ?

\*  
\*

Un empirisme génial a réalisé la plus gothique, la plus poétique idée de locomotion, en tournant ingénieusement l'impossibilité du battement d'ailes... Los aux empiriques ! Ils ont eu la foi, l'ardente foi qui, assure-t-on, peut transporter les montagnes ; qui devait, à plus forte raison, soulever les oiseaux artificiels. Los aux empiriques ! Ils ont percé le dur cocon où dormait la chrysalide mystérieuse — et ce fut un papillon qui s'envola... F. P.

Paris, 1<sup>er</sup> juin 1909.

---

LES

# OISEAUX ARTIFICIELS

---

PREMIÈRE PARTIE

LES TROIS BRANCHES DE L'AVIATION



Photo *Tarpen*, le Mans

WILBUR WRIGHT.

## L'ORNITHOPTÈRE

## L'HOMME PEUT-IL « BATTRE » AINSI QUE L'OISEAU ?

Pas de vitesse, pas de vol.  
(MOUILLARD, *l'Empire de l'air.*)

Si, de tout temps, du moins depuis l'année 1783, les aviateurs se truphèrent des essais d'aéronautes — ils les nommaient péjorativement « ballonniers » — l'accord parfait ne régna jamais dans leur propre camp.

Toujours ils ont discuté, discutent encore, sur le genre d'appareil appelé au définitif succès. Ils se sont scindés en trois groupes préconisant respectivement : l'ornithoptère, l'hélicoptère, l'aéroplane.

Nous allons successivement envisager ces trois types d'appareils.

\*  
\* \*

Doit-on répéter que, hormis de très rares exceptions, nos pères ne croyaient pas au vol artificiel ? Au bon vieux temps, les tentatives des hommes volants(?) ne provoquaient que gorges chaudes. Les essais puérils des siècles défunts furent un grand sujet de gaieté, lors même qu'ils se terminaient par des accidents pitoyables. Ces hommes volants pressentaient peut-être le vol plané que devait réaliser Otto Lilienthal, mais

ignoraient que la sustentation d'un aéroplane sans moteur exige un vent debout, surtout un vent ascendant. La plupart, d'ailleurs, n'ont pas songé aux plans fixes ; ils prolongeaient leurs bras d'ailes artificielles ; ils avaient cette prétention, qui fait sourire, d'imiter l'oiseau en « battant », en « ramant » comme lui.

Et nous pensions, hier encore, les connaître au grand complet, tout au moins par leurs mésaventures : nous savions la mort, à Rome, du magicien Simon, en l'an 66, et d'un Sarrasin, à Constantinople, au XII<sup>e</sup> siècle ; les accidents d'Olivier (de Malmesbury) (1060), de Dante (de Pérouse) au XIV<sup>e</sup> siècle, de Paul Guidotti (XVI<sup>e</sup> siècle), du saltimbanque Allard (sous Louis XIV), du marquis de Bacqueville (1742), de Booklyn (1863). La description des machines à voler de Besnier (1678) et de Blanchard (1781-1782) avait causé notre surprise, tandis que le « cabriolet volant » de l'abbé Desforges (1772) nous avait réjoui. Nous n'ignorions enfin ni les malheureux essais de parachutes à ailes, ni les tentatives modernes, à la fois hilares et mélancoliques, des plagiaires de l'oiseau. Or, une étude de M. George, d'Angoulême, nous apprend qu'il faut joindre, à cette naïve pléiade, le général André-Guillaume Resnier qui, en 1792, était maréchal de camp à l'armée des Pyrénées-Orientales.

Le général Resnier fut admis à la retraite en 1800. A cette époque, la France désirait fort envahir l'Angleterre. Le général pensa utiliser ses loisirs en recherchant un procédé permettant la création de régiments d'hommes-oiseaux.

Il confectionna deux ailes de grosse toile tendue sur une armature de fil de fer. Il se proposait de les faire battre en employant sa force musculaire, et n'hésita pas

A. Dupuis sculp.



B.R.

Teare.

— *Et cera Deo proprio liquescit.*

Ouid. ii. de Arte.

Cliché *Revue de l'Aviation*

FIG. 1.

à s'élancer du haut de la partie des remparts d'Angoulême qui domine la Charente. Naturellement, la rivière reçut le général, bientôt recueilli par le batelier que l'on avait prudemment prévenu avant l'essor, si j'ose dire.

Le général Resnier modifia un tantinet ses ailes et renouvela sa tentative. Il paraît qu'il réussit à franchir la Charente; mais cette apparence de succès devait faire regretter la chute verticale dans l'onde élastique, puisque l'expérimentateur se cassa la jambe en regagnant le sol.

Ce résultat suffit au général Resnier. Sans doute s'avoua-t-il que ses connaissances en aviation étaient rudimentaires et que, toutes proportions gardées, la force musculaire de l'homme est par trop inférieure à celle de l'oiseau. Il avait partagé les illusions de nombreux rêveurs, et lui-même fit école. Un essai moderne fut en tous points semblable à la tentative de 1800.

M. Schmütz avait annoncé que, le 15 juin 1902, il s'élancerait au-dessus de la Seine, de la passerelle de l'Avre qui se trouve entre Saint-Cloud et Suresnes. Il remplit scrupuleusement son programme.

Ce jour-là, en effet, l'aviateur et l'appareil à ailes battantes — ailes mues simplement, trop simplement, par la force musculaire de l'inventeur, et surmontées d'un parachute, — prenaient possession de la passerelle, tandis que plusieurs barques montées par des nautoniers dévoués, robustes et déterminés, s'échelonnaient, prêtes aux contingences.

M. Albert Schmütz se dépouilla d'une partie de ses vêtements, puis, sommairement, quoique décemment vêtu d'une chemise et d'un pantalon, enfourcha son système. Et l'émotion était grande sur les berges de la Seine!

Sans l'ombre d'une hésitation, l'inventeur agita frénétiquement ses ailes, et l'ensemble, abandonnant la passerelle... tomba à pic dans le fleuve et, toujours à pic, instantanément coula.

Les nautoniers firent force de rames vers le lieu de la catastrophe, pendant que les spectateurs se tordaient



FIG. 2. — Un homme volant (caricature allemande).

les bras de désespoir, car si le fleuve avait reçu, avec un bruit horrible, M. Schmütz, il affectait de ne pas rendre sa proie!... Deux minutes se passèrent, longues à mourir... L'onde avait repris son calme habituel. Enfin, et ce fut un général soupir, M. Schmütz réussit à se dépêtrer de son système et reparut à la surface des flots. M. Schmütz est un nageur émérite; c'est au reste fort heureux. Il se hissait bientôt dans l'une des barques. Mais le plus lourd que l'air... et que l'eau n'émergea point, il est à peine besoin de le dire.

Malgré tout, M. Schmütz fut plus heureux que le

marquis de Bacqueville, qui se laissa choir sur un bateau de blanchisseuses, ce dont il eut la cuisse cassée — fort malencontreusement.

Ainsi que nous allons nous en rendre compte, le mécanisme de l'aile est plus complexe que l'on ne l'imagine; il est difficile d'en concevoir l'imitation, même avec l'aide d'un moteur.

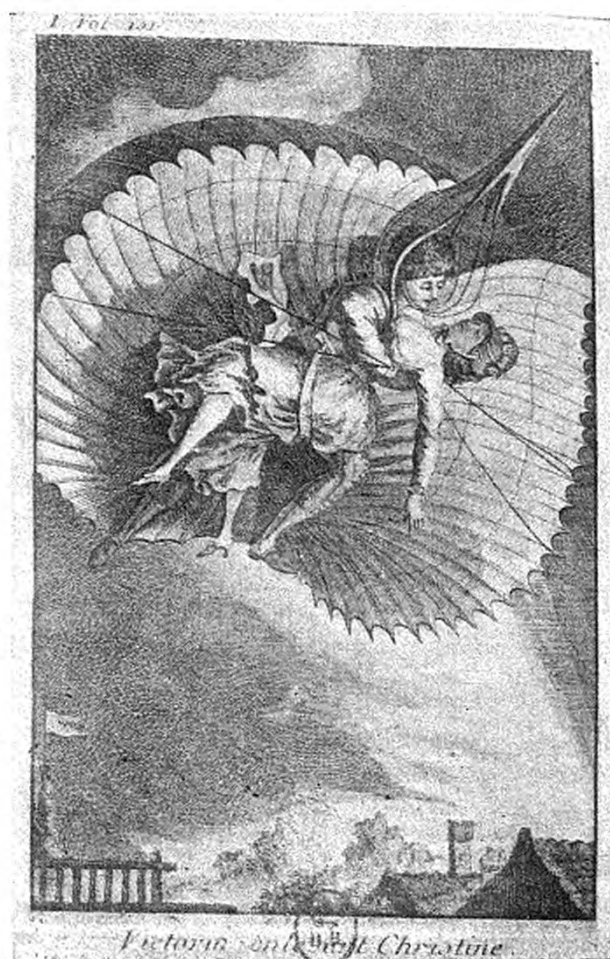


L'on a cru longtemps que l'aile prenait son appui normalement à la surface, que l'oiseau se soulevait en frappant l'air de haut en bas, que sa vitesse, indépendante de la sustentation, était due à une sorte de coup de rame d'avant en arrière. Si l'on accepte cette théorie, l'on arrive à des chiffres ridicules. Borelli et Navier trouvèrent que le travail dépensé par une hirondelle, pendant le vol, atteignait 1/17 de cheval-vapeur! L'effort des muscles de l'oiseau eût dépassé dix mille fois son poids!! Lalande, lui-même, erra étonnamment. Il écrivait, en 1782, au *Journal des savants*, que pour élever et soutenir un homme, deux ailes énormes seraient nécessaires (!)!

(1) « Il y a si longtemps, Messieurs, que vous parlez de bateaux volans et de baguettes tournantes, qu'on pourrait penser à la fin que vous croyez à toutes ces folies ou que les savans qui coopèrent à votre journal n'ont rien à dire pour écarter des prétentions aussi absurdes. Permettez donc, Messieurs, qu'à leur défaut, j'occupe quelques lignes dans votre journal pour assurer à vos lecteurs que si les savans se taisent ce n'est que par mépris.

« Il est démontré impossible dans tous les sens qu'un homme puisse s'élever ou même se soutenir en l'air. M. Coulomb, de l'Académie des Sciences, a lu, il y a plus d'un an, dans une de nos séances, un mémoire où il fait voir par les calculs des forces de l'homme, fixées par l'expérience, qu'il faudrait des ailes de douze à quinze mille pieds, mues avec une vitesse de trois pieds par seconde; il n'y a donc qu'un ignorant qui puisse former des tentatives de cette espèce... » (Lalande.)

L'on croyait aussi que, pendant le relèvement de l'aile, les rémiges, afin de laisser s'écouler les filets fluides, s'ouvraient comme les lames d'une persienne.



Cliché *Revue de l'Aviation*

FIG. 3.

Le professeur Marey devait, au moyen du photochronographe, corriger ces grossières erreurs.

Le photochronographe était une sorte de fusil photographique prenant cinquante images par seconde de l'oiseau mis en joue. Marey peut donc être considéré

comme l'inventeur du cinématographe. Ses clichés démontrèrent que l'aile décrit une ellipse de haut en bas, d'arrière en avant. Pendant l'abaissement, la face inférieure s'oriente légèrement vers l'arrière, se tourne vers l'avant lorsqu'elle se relève.

Toutefois, les travaux de l'éminent physiologiste donneraient une nouvelle force à la théorie surannée de l'appui normal, si l'on ne remarquait que les clichés furent pris non en plein vol, mais à l'essor ; il y a une nuance. Si, au début du vol, l'aile frappe l'air presque normalement, son inclinaison ne tarde pas à diminuer à la suite des premiers battements.

D'autre part, ainsi que l'expliqua M. Drzewiecki, les observateurs du mouvement de l'aile ont rapporté ce mouvement au corps de l'*oiseau immobile*. Ils ont obtenu les lieux géométriques des différentes parties de l'aile *par rapport à l'oiseau*. En réalité, pendant que l'aile effectue un battement, le corps de l'oiseau se déplace *par rapport à l'air*. Les vitesses des différentes parties de l'aile, se composant avec la vitesse d'avancement, produisent des résultantes, par conséquent des résistances différentes de celles que l'on considère en ne tenant pas compte du mouvement propre de l'oiseau. Et la vitesse de translation étant de beaucoup supérieure à la vitesse tangentielle des divers points de l'aile pendant le battement, l'introduction dans le calcul de ce facteur négligé change considérablement les résultats.

M. Drzewiecki a dit encore :

« L'observation journalière nous fournit toute une série d'arguments à opposer à la théorie de l'appui normal. Si cette théorie était exacte et que l'aile prit réellement son appui normalement à la surface, comme

le ferait une rame dans l'eau, nous verrions les oiseaux s'élever de terre verticalement, l'axe de leur corps restant horizontal. Or, les oiseaux ne peuvent s'élever que progressivement, sur un plan incliné, en avançant dans la direction de l'axe de leur corps. De même, on n'a jamais vu voler un oiseau à reculons, ce qui, d'après la théorie ornithoptère, devrait lui être aussi facile que de voler en avant (1). »

En résumé, d'après M. Drzewiecki, d'après M. R. Soreau qui a fourni également des preuves analogues, le système ornithoptère, si l'on tient compte de l'avancement de l'oiseau, se rapproche singulièrement du système aéroplane, trouvant sa sustentation dans la résistance de l'air attaqué sous une faible incidence. Avant eux, Mouillard, qui passa sa vie à étudier le vol des oiseaux, a proféré cet apophtegme que l'on peut livrer aux méditations des partisans de l'aile battante : « Pas de vitesse, pas de vol(2). »

(1) Une objection a été formulée, à ce propos, par M. Dorville :

« M. Drzewiecki se trompe lorsqu'il affirme que des oiseaux ne peuvent s'élever que progressivement, suivant un plan incliné; il se trompe encore en disant que l'on n'a jamais vu un oiseau voler à reculons.

« Je le renvoie en Mésopotamie où il pourra contempler à loisir le « pigeon culbutant » aux formes si élégantes et aux prouesses déconcertantes.

« Ce pigeon s'élève, en effet, de terre dans le plan vertical, en faisant claquer vigoureusement, l'une contre l'autre, les extrémités de ses ailes, jusqu'à une quinzaine de mètres; alors il se cabre, décrit ainsi une spirale ascendante, puis brusquement se jette en arrière, fait une dizaine de sauts périlleux et regagne ensuite le sol en orbes gracieux. »

Malgré les prouesses déconcertantes du « pigeon culbutant », je pense que l'opinion de M. Drzewiecki ne changera pas. Le « pigeon culbutant » n'est que l'exception qui confirme la règle. Quoi qu'il en soit, l'exemple de cet audacieux baladin ne saurait tenter nos hommes-oiseaux.

(2) « Il arrive qu'un volateur paraisse immobile dans l'air, ou même animé d'un mouvement de recul pourvu que la vitesse du vent égale ou dépasse la vitesse normale... Il est encore un autre mode de station-

Mais les aviateurs ornithoptéristes sont les ancêtres de l'aviation. Leur grand âge n'a fait qu'enraciner une conviction qu'aucun argument ne paraît toucher. Leurs adversaires leur ont remâché ceci que je réédite une fois de plus : l'homme n'admet-il que le mouvement alternatif? Ne l'a-t-il pas transformé, en ses divers véhicules, en mouvement circulaire?

La roue a remplacé avantageusement la jambe. De même mieux vaut le mouvement de l'hélice qu'un battement d'aile. Voilà qui semble irrésistible, sauf pour les ornithoptéristes, les imitateurs trop exacts, les pla-

nement de l'oiseau dans l'air, c'est le vol en place pour lequel on a appliqué, dans le langage cynégétique, l'expression *faire le Saint-Esprit*. Il est pratiqué par les petits oiseaux de proie et aussi par l'alouette. L'oiseau qui s'est élevé à une certaine hauteur, ordinairement peu considérable, une quinzaine de mètres, s'arrête dans l'air, oriente la tête au vent, l'axe de son corps faisant avec l'horizon un angle de 30° environ, la voilure aussi déployée que possible, la queue étalée en éventail, les pointes des ailes portées excessivement en avant et animées d'un rapide mouvement quasi vibratoire, tellement les battements sont rapprochés et de petite amplitude. La tête n'est pas portée en avant mais au contraire renfoncée dans le cou, et le bec dirigé vers la terre. Dans cette pose si caractéristique, l'oiseau se maintient stationnaire de une à deux minutes environ, rarement plus et jamais très longtemps, car cet exercice constituant pour le volateur une véritable acrobatie, le fatigue beaucoup plus que le vol ordinaire. » (S. Drzewiecki, *le Vol plané.*)

Quel profit tirer d'un modèle qui n'est pas imitable en grand? Il est impossible de reproduire mécaniquement, sur de grandes proportions, un insecte, un moineau, un pigeon. En quelle matière construire un appareil capable de supporter des battements aussi énergiques que ceux que produit le moineau, par exemple? L'acier n'est pas assez nerveux par rapport à son poids. Ensuite pourquoi étudier ces animaux? Cette puissance, ils l'ont, ils s'en servent, mais elle ne leur a pas été donnée par la nature seulement pour voler, mais bien pour chasser, pour fuir ou pour lutter. Ne serait-il pas plus rationnel de s'adresser aux modèles à reproduire qu'aux difficultés? Imiter la nature dans ses tours de force est déjà très beau, mais vouloir la surpasser semble peu logique. Car c'est vouloir la surpasser que de chercher à faire des appareils rameurs de 100 kilogrammes, quand elle ne peut dépasser 2 kilogrammes. Le bon sens indique que, quand on n'est pas fort, il faut chercher à reproduire ce qui demande le moins de force. Quels sont les oiseaux qui, quoique franchissant de grandes distances, le font avec le moins d'efforts? — Ce sont les grands voiliers (Mouillard).

giaires de l'oiseau. Rien ne les rebute, ni les difficultés de construction, ni la complication du battement, ni l'extrême fragilité des articulations, ni le dérisoire



Cliché Revue de l'Aviation

FIG. 4.

coefficient orthogonal de la résistance de l'air, soit 0,085, tandis qu'il atteint 0,6 pour l'aéroplane. En outre, aux raisons excellentes des techniciens éminents que je viens de citer, ils se bouchent les oreilles.



Pas de vitesse, pas de vol ! Les oiseaux — je parle des voiliers — doivent, pour prendre l'atmosphère, courir sur le sol, ou se laisser choir. Parmi les rameurs, les uns, ainsi que le perdreau, courent également le bec au vent ; les autres, les plus petits, ont dans les pattes une telle puissance que le saut détermine la vitesse d'enlèvement. Les uns et les autres détruisent l'argument principal des ornithoptéristes préconisant l'impossible envol de pied ferme. Si l'on admet, un moment, une copie absolue de l'oiseau, cette machine devra emprunter à l'aéroplane ses procédés d'enlèvement. Admettons même que le vol soit obtenu, il resterait à équilibrer l'ornithoptère dont la stabilité serait terriblement compromise par l'effet du battement.

Je n'insiste pas. Ce qui précède ne suffit-il pas à démontrer que celui-là se leurre étrangement qui cherche encore à imiter l'oiseau ? L'erreur est aussi manifeste chez l'expérimentateur moderne, malgré la collaboration du moteur à explosions, que chez les hommes volants du passé qui, désespérément, puérilement, fouettaient l'air léger.

Connaissez-vous une curieuse lettre écrite, le 22 décembre 1647, par un gentilhomme polonais de la ville de Varsovie ? Elle traite d'une « merveilleuse proposition de voler en l'air, faite au roi de Pologne », et fut publiée par la *Huitième partie des Tumultes de Naples*, etc. (édition in-8, avec privilège, rue Saint-Honoré, près la Croix-du-Trahoir, 14 janvier 1648, Paris).

Le gentilhomme polonais déclare à son correspondant inconnu qu'il va l'entretenir d'un fait suscep-

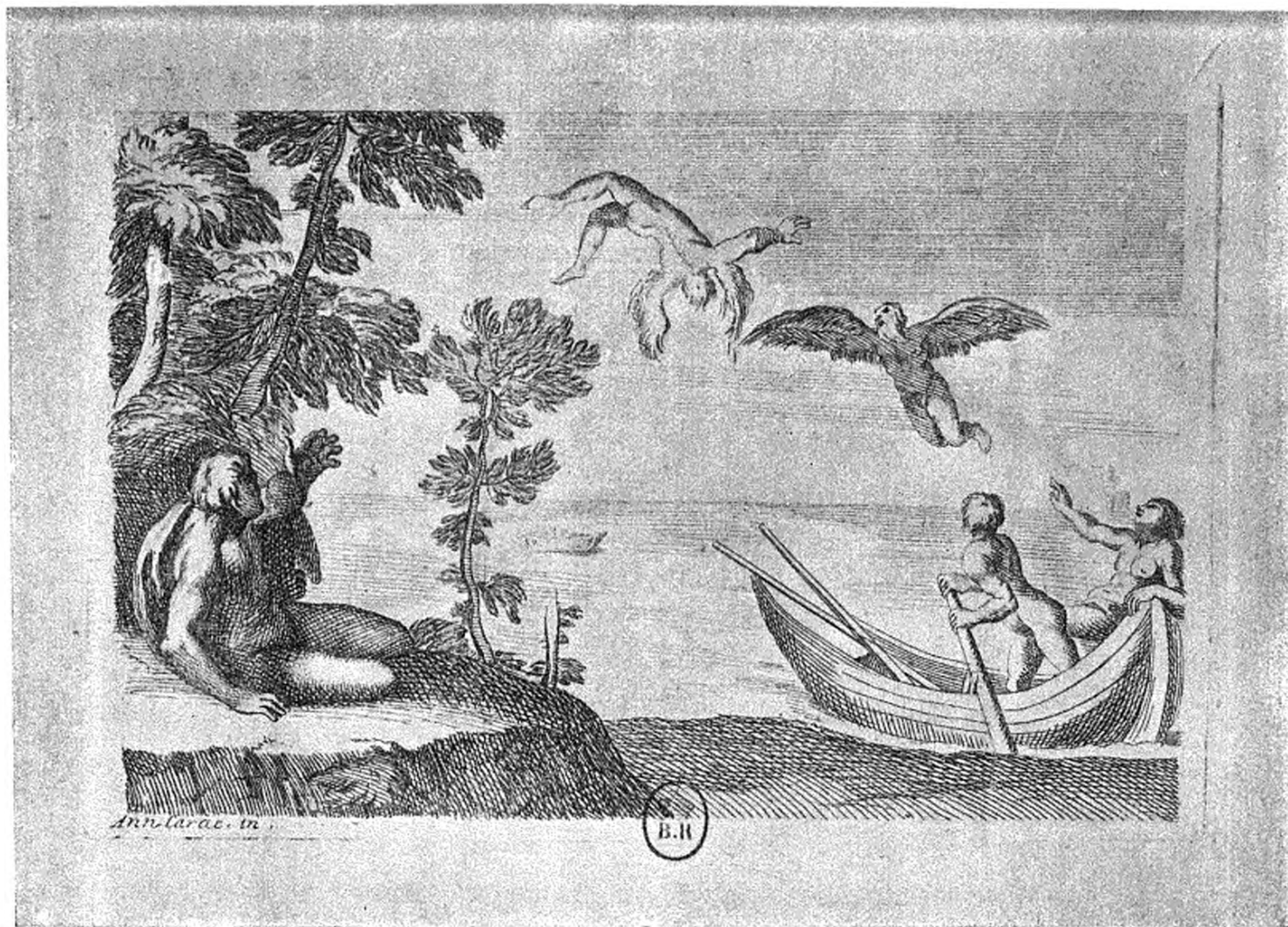


FIG. 5.

tible aussi bien d'exciter la risée du vulgaire que l'attention des personnes doctes et curieuses. Puis il entre en plein dans son sujet :

« Il se trouve en cette cour un personnage nouvellement arrivé d'Arabie, qui est venu offrir sa teste au roi de Pologne s'il n'a apporté de ce pays l'invention d'une machine aérienne, construite d'une manière si légère et néanmoins si ferme, qu'elle est capable de soutenir deux hommes en l'air. L'un peut dormir, tandis que l'autre fait mouvoir la machine semblable aux dragons, dont elle prend le nom, des vieilles tapisseries, et dont je ne sais point s'il y en a jamais eu de vivants, non plus que griffons, licornes, phénix, et plusieurs autres choses que nous croyons sur la foi de bonne antiquité sans les avoir jamais vues. »

Notre gentilhomme ajoute que l'invention arabe fait naître beaucoup d'espérance, bien que l'inventeur ait fait cette promesse : « La diligence de ce courrier céleste sera de quarante de nos lieues par jour, qui sont plus de quatre-vingt des vôtres, ce qui lui aliène beaucoup d'esprits. »

En attendant le rapport des commissaires, le gentilhomme polonais rappelle les tentatives précédentes d'hommes volants; il n'ignore pas qu'en la ville de Paris un étranger assembla sur le quai du Louvre et sur celui de la Tour de Nesles plusieurs milliers de spectateurs : « Cet inconsidéré, ayant pris son vol de dessus cette haute tour, se rompit malheureusement le col, et tomba tout froissé sur la grève. » Il sait également que, sans parler des fables de l'ingénieur Dédale, « le plus fameux mécanicien de son temps », Archytas, de Tarente, construisit un pigeon de bois « qui vola fort haut au-dessus de lui, et aussi un aigle artificiel



Un jeune Plogant ayant fait faire une Levite à Malbrouk pour aller voir entre le Pont neuf et le pont Royal l'expérience des Subste Plastiques son tailleur qui sans y penser avoit mis une Culotte au Globe qu'il avoit faite la veille la remplit de l'air inflammable et au moment qu'il va pour glaner la Levite il s'envole et l'emporte dans ses bras ce dont ce jeune homme se plaint en ces termes

Voilà nous ce Coquin comme il emporte vite  
 Au beau milieu des airs ma charmante Levite

Je Comptais m'habiller pour voir marcher sur l'eau  
 Mais par la mont tailleur met le projet à l'eau

A Paris chez Balthaz rue St Jacques

FIG. 6.

Cliché Revue de l'Aviation

dans Nuremberg, lors de la magnifique entrée, dans cette ville, de l'empereur Maximilien ». Il cite une autre expérience, encore à Nuremberg, d'un homme volant « élevé fort haut par une machine de même nature. Mais les ressorts étant venus à se rompre à la moitié de son vol, elle le mit à pied si rudement qu'il en eut la cuisse rompue, et courut grand risque de sa vie. »

En ce qui concerne le vol artificiel, principal objet de sa lettre, le gentilhomme assure que les mathématiciens polonais, consultés sur cette affaire, en trouvent l'exécution difficile, mais non pas impossible. Il partage cet optimisme relatif et ne peut croire que le personnage en question soit gratuitement venu « affronter cette cour qui n'entend point railleries en de telles matières, non plus que la vôtre, où j'ai su de bonne part qu'on avait pendu un affronteur pour avoir déclaré savoir ce qu'il ne savait pas ».

Sans doute une seconde lettre a donné le compte rendu de l'expérience annoncée. Nous l'ignorons, malheureusement. Où sont les lettres d'antan ? Essayons de combler cette lacune en contant le premier essai d'aviation en Russie. D'ailleurs, le sort de l'aviateur polonais dut être celui de l'aviateur russe. Pas plus que la Pologne, la Russie n'entendait « railleries en de telles matières ».

Ce premier aviateur russe était un simple paysan. Il certifia, le 3 avril 1680, au bureau de Strelitz, qu'il se chargeait de confectionner des ailes et qu'il volerait comme un oiseau. Ses ailes, en mica, lui furent payées 18 roubles par le Trésor.

Le jour indiqué, en présence du ministre prince Jean Frœcourow et d'un certain nombre d'assistants, le paysan, après avoir fait le signe de la croix, mit ses

ailes en mouvement, mais ne parvint pas à s'élancer. Il s'excusa en disant que ses ailes étaient trop lourdes, puis demanda un nouveau subside. Il obtint 5 roubles. Or, raconte Gelaboufsky, la nouvelle tentative n'eut pas plus de succès.

Et le premier aviateur russe fut immédiatement condamné à recevoir une notable quantité de coups de verge, après qu'il eut remboursé les frais.

L'Aéronautique n'était peut-être pas très en honneur à cette époque, et nous ignorons si, malgré ces encouragements étranges, le paysan continua à vouloir pénétrer le mystère du vol des oiseaux.

\* \* \*

Nous avons dit que le cabriolet volant de l'abbé Desforges nous avait réjoui. Nous devons donc accorder quelques lignes à la mémoire de cet ecclésiastique.

L'abbé Desforges était chanoine de Sainte-Croix, à Etampes. Il y habitait rue de la Cordonnerie. Le 21 octobre 1772, il annonça dans les gazettes « avoir inventé une voiture volante avec laquelle on pourra s'élever en l'air, voler à son gré à droite, à gauche ou directement, sans le moindre danger, et faire plus de cent lieues de suite sans être fatigué ».

Il ajoutait qu'il s'envolerait d'Etampes à Paris, sans y aborder, de peur d'être retenu par la foule. Il devait faire cinq ou six fois le tour des Tuileries pour revenir à Etampes où, dès son arrivée, il brûlerait la voiture « et n'en ferait point d'autres qu'il n'eût été récompensé de ses peines ».

Sur ce, un habitant de Lyon informa l'inventeur

qu'il tenait 100.000 livres à sa disposition. Il attendait l'abbé et sa voiture.

Immédiatement s'embarqua le bon chanoine.

Quatre hommes soulevèrent à une certaine hauteur, puis abandonnèrent le « cabriolet volant ». L'abbé Desforges vint au sol avec une rapidité telle qu'il sortit assez contusionné de l'aventure.

Quelque temps auparavant, il avait conçu un système d'ailes artificielles dont il munit un jeune paysan au préalable recouvert de plumes. Puis il conduisit le rustique au sommet d'un clocher, et le pria gentiment de s'élançer dans l'atmosphère... Terrorisé, l'homme-oiseau se précipita... vers l'escalier.

N. B. — Dans *l'Aéronaute* de juin 1874, sous le titre *L'homme peut-il voler sans moteur auxiliaire?* A. Pénaud se demande si le vol artificiel peut être déterminé par la seule force musculaire de l'homme. Le problème n'est pas insoluble, conclut-il. Il semble qu'il faille considérer cet article comme une récréation scientifique. Le lecteur consultera plus utilement une conférence de M. S. Drzewiecki (*l'Aéronaute*, octobre 1889); *le Vol des oiseaux et des insectes* (Marey); *le Problème général de la navigation aérienne* (R. Soreau, *Bulletin des ingénieurs civils de France*, août 1897).

(Voir notes A et B, à la fin du volume.)

## L'HÉLICOPTÈRE OU L'ESSOR VERTICAL

Si le camp des ornithoptéristes est aujourd'hui à peu près désert, celui des partisans de l'hélicoptère s'emplit encore d'une clameur d'espoir. Il serait cependant préférable que ces aviateurs aient mis plus simplement en chantier de dociles aéroplanes. Comme le disait jadis Lilienthal, l'ascension verticale dynamique de l'hélicoptère est aussi difficilement réalisable pour l'homme que pour les grands oiseaux, parce qu'elle exige des efforts tout à fait anormaux.

Néanmoins, ainsi que les premiers, ceux-ci ne peuvent admettre le défaut du type aéroplane — l'essor oblique — ne quittant le sol qu'après un parcours terrestre plus ou moins long. Ils le critiquent jusqu'à l'exagération. On a pu dire qu'ils avaient le microbe du ballon dans le sang. Ils donnent, en effet, plus de prix à l'ascension directe qu'au but principal de l'aviation : la translation. Car, mieux vaut rechercher la possibilité de se rendre par la voie aérienne d'un point à un autre, que l'arrachement sur place. A vrai dire, les hélicoptéristes assurent qu'après cet arrachement ils demanderont la translation à une hélice propulsive. Ce nou-

veau problème, nous le verrons, est difficilement soluble.

Les hélicoptères se définissent ainsi : des hélices à *axes verticaux*, produisant la réaction. Ces hélices, d'ordinaire, sont au nombre de deux, tournant en sens inverse afin de détruire le couple de torsion. Le type hélicoptère, qui n'aurait besoin ni d'un terrain spécial nécessaire à la vitesse initiale, ni d'un dispositif quelconque indispensable à l'essor, comme la méthode Wright, serait excellent si l'effort vertical sur l'arbre de l'hélice ne devait être *au moins égal au poids de l'appareil*. Nous savons de plus que le coefficient de la résistance de l'air est notablement inférieur pour les surfaces déplacées normalement à la trajectoire, que pour les surfaces déplacées obliquement.

Le colonel Renard, en 1904, dans un mémoire communiqué à l'Académie des Sciences, a prouvé que l'hélicoptère exige pour un même poids une puissance beaucoup plus considérable que l'aéroplane, soit, par rapport à la puissance motrice, un moteur plus léger, ce qui revient à dire que telle puissance motrice soulevant à peine un hélicoptère, soutient et propulse admirablement un aéroplane beaucoup plus lourd. Pour soulever un homme, affirmait le colonel, le poids du cheval-vapeur devra tomber à 2 kilogrammes. L'avenir a donné raison à ce savant mathématicien. Des hélicoptères montés viennent de s'arracher du sol, mais combien leur vol — si l'on peut s'exprimer ainsi — fut pénible et éphémère ! Nous relaterons ces résultats médiocres. Auparavant, comparons l'appareil de rendement déplorable à la petite *demoiselle* de Santos-Dumont.

Le poids monté de ce minuscule aéroplane, de 9<sup>m</sup>,50

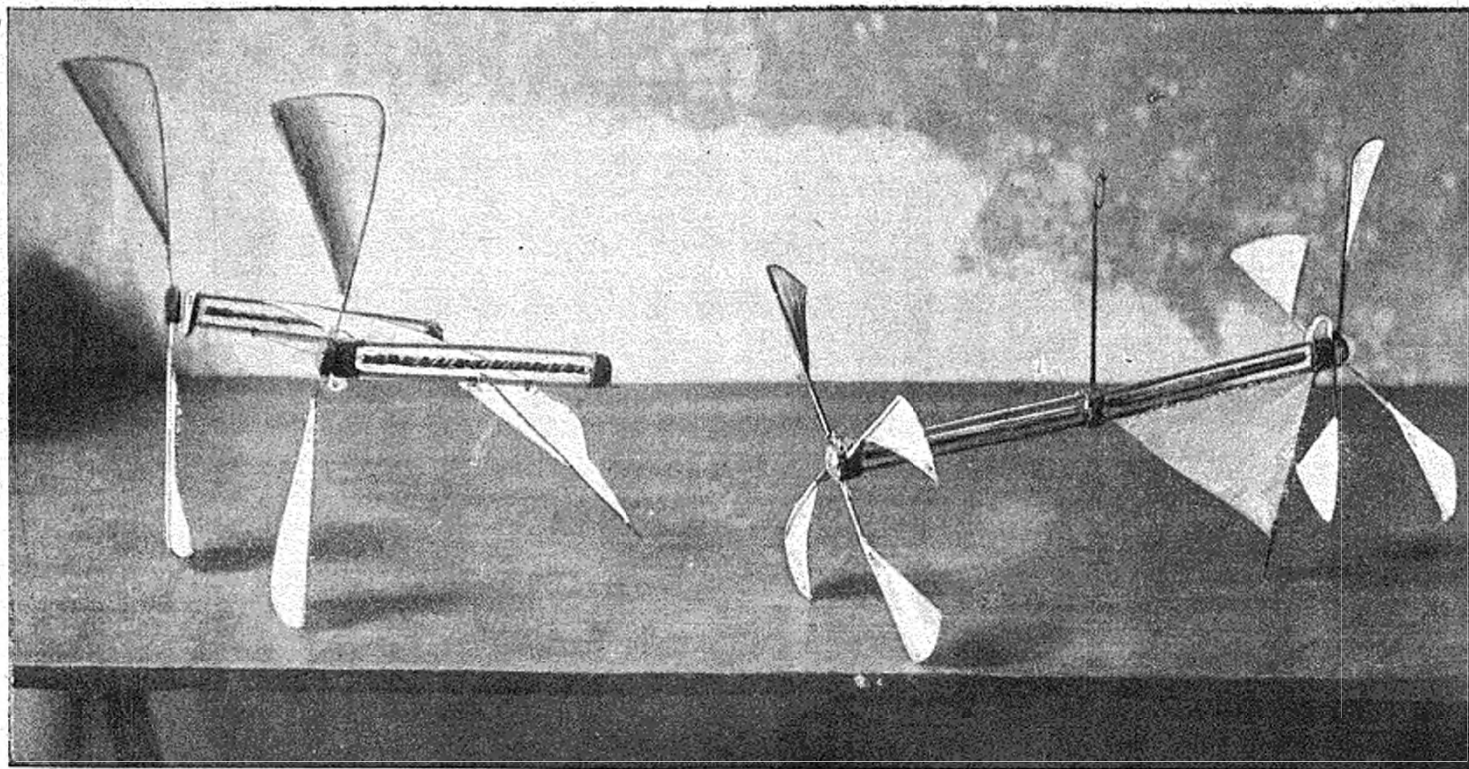


FIG. 7. — Hélicoptères (jouets).

*Cliché Vie Automobile*

de surface, atteint 139 kilogrammes. Il s'envole dès que son hélice provoque une traction de 64 kilogrammes. Or, s'il était possible d'établir un hélicoptère monté de même poids, la traction verticale devrait être double et, dans ce cas, la machine se visserait vers le zénith, sans bénéficier, comme la *demoiselle*, d'une vitesse de 80 kilomètres à l'heure. L'on voudra bien remarquer qu'en comparant l'hélicoptère au petit volateur de Santos-Dumont, le parallèle, à l'égard de l'hélicoptère, était le plus favorable qui se puisse faire.

En ce qui concerne la translation des appareils à essor vertical, le vicomte G. de Ponton d'Amécourt espérait déjà, en 1860, pouvoir incliner l'axe général de la machine, obtenir une propulsion dont la direction serait la résultante des deux forces la sollicitant, savoir : la traction oblique des hélices d'ascension et le poids. « Si l'aviateur possède la double faculté de régler l'intensité de la force d'ascension à l'inclinaison générale, il aura évidemment deux moyens pour un de modifier constamment la résultante, c'est-à-dire la ligne de propulsion. »

Les objections sont nombreuses. Les principales portent sur la grande complication d'une telle machine et l'impossibilité de donner à la fois à une hélice des qualités de sustentation et de propulsion. Sustentation et propulsion ne se réaliseraient qu'au moyen d'organes distincts : une hélice sustensive d'énorme diamètre : 6 mètres environ, à faible pas, et une hélice propulsive de caractéristiques opposées. Il est presque inutile d'ajouter que l'une contrariera l'autre, et réciproquement.

Il faut enfin admettre le cas de panne du moteur, déterminant une chute verticale, la catastrophe. La voi-

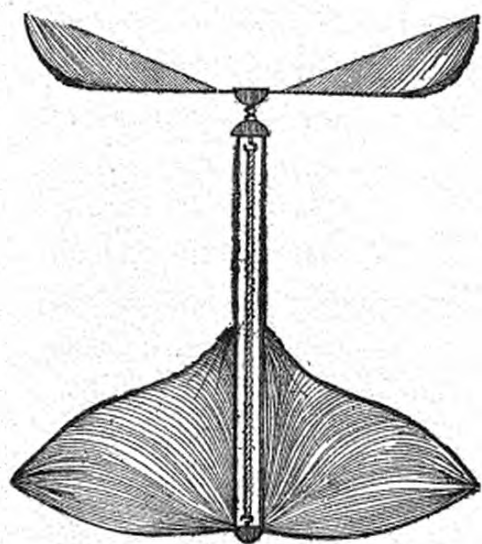
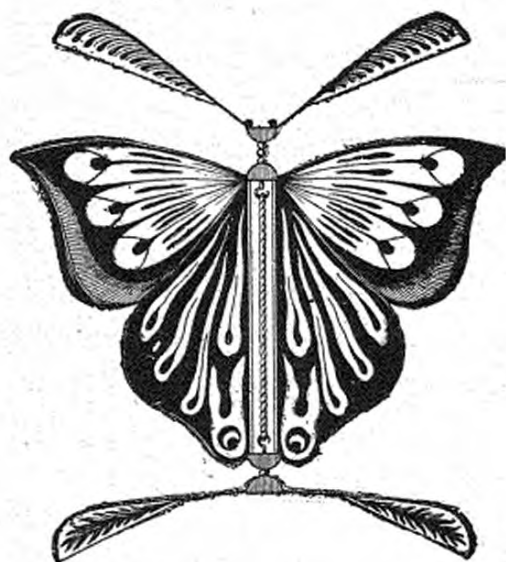


FIG. 8, 9 et 10. — Modèles d'hélicoptères de Dandrieux.

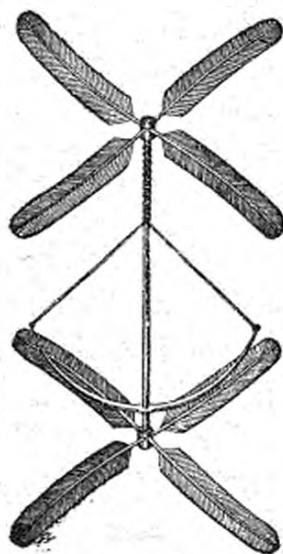


FIG. 11. — Le premier hélicoptère.  
Modèle construit, en 1784, par les Français Launoy et Bienvenu.

lure de l'aéroplane lui permet, moteur éteint, de regagner le sol en vol plané. L'hélicoptère ne jouit pas de cet indispensable coefficient de sécurité. Je sais bien que l'on a établi des appareils hybrides, sortes d'aéroplanes mixtes dont les axes d'hélices sont inclinés. Nous les envisagerons plus tard.

Assurément, ce défaut est des plus graves. D'aucuns, pour y remédier, pensent au parachute, à une espèce de parapluie qui s'ouvrirait, ou ne s'ouvrirait pas au moment opportun. Peut-être même le dispositif, dont on pourrait craindre qu'il ne remplisse pas sa mission à l'heure grave, fonctionnerait-il pour une oscillation quelconque ! Car l'équilibre de l'hélicoptère serait, tout comme celui de l'aéroplane, assez précaire. Voici, à ce propos, l'avis du capitaine Ferber : « Beaucoup de personnes se tournent vers l'hélicoptère parce qu'elles pensent qu'un tel engin, avec le centre de gravité très bas, est forcément stable. C'est une erreur. Il n'y a que deux forces dans un hélicoptère : la résistance due aux hélices, et la pesanteur. Ces deux forces doivent donc passer par le centre de gravité. Si elles n'y passent pas, il y aura, par rapport au centre de gravité, un « moment » que rien n'équilibrera et qui donnera naissance à une rotation fâcheuse. Si elles y passent, l'équilibre sera indifférent, c'est-à-dire avec rupture possible à la moindre cause extérieure. Enfin les deux hélices tournant en sens inverse ne peuvent matériellement pas être absolument semblables : l'une sera prépondérante par rapport à l'autre, et de là naîtra encore une rotation moins nuisible, mais quand même désagréable. Pour stabiliser un hélicoptère, il faudrait pouvoir ajouter une troisième force. Si j'en faisais un, je suspendrais au-dessous, par un câble, une masse additionnelle.

Cela suffirait, en jouant un rôle analogue à la queue des cerfs-volants (1). »

Que l'on me permette maintenant de faire intervenir, au point de vue général, un autre technicien, M. Rodolphe Soreau : « L'hélicoptère est très inférieur à l'aéroplane. Si les hélices sont verticales, elles n'arriveront qu'à soutenir les voyageurs sans les déplacer horizontalement dans le courant aérien : un ballon ordinaire serait infiniment plus simple et moins dangereux. Si les hélices sont inclinées, l'habitabilité et la sécurité seront bien précaires. S'il y a peu d'hélices verticales et une hélice horizontale, la propulsion troublera singulièrement l'action des hélices sustentatrices qui agiront, en définitive, comme des surfaces aéropylanes de formes compliquées, ayant sur la voilure immobile l'inconvénient de se prêter difficilement aux calculs nécessaires pour assurer la stabilité, et de priver les passagers du parachute formé par une grande voilure (2). »

G. de La Landelle lui-même, l'un des partisans les plus chaleureux de l'hélicoptère, a écrit :

« Je suis loin d'avoir pour l'hélicoptère une prédilection quelconque. Il a été mon point de départ, et j'aime en lui la faculté de s'élever par la verticale, ce qui faciliterait toutes les évolutions ultérieures. Mais, pour atteindre ce résultat, il faut disposer d'une force de beaucoup supérieure à celle qui procurerait l'ascension par l'oblique. En outre, sous le rapport de la sécurité, c'est-à-dire de la solidité, ce qui est ici tout un, l'hélicoptère exige un mode de construction d'une difficulté croissante avec les dimensions mêmes (3). »

(1) *L'Aviation, ses débuts, son développement.*

(2) *Le Problème général de la navigation aérienne.*

(3) *Dans les airs.*

\*  
\* \*

Sans être millénaire comme l'aile battante, l'idée de l'essor vertical est loin d'être nouvelle. Elle préoccupa fort Léonard de Vinci, qui nous légua de forts curieux dessins, et inspirait, beaucoup plus tard, les Français Launoy et Bienvenu, auteurs du premier modèle ayant fonctionné (1). Le 28 avril 1784, Launoy et Bienvenu présentaient à l'Académie des Sciences leur petit hélicoptère formé de quelques plumes. Sir Georges Cayley, en 1796, le reproduisit exactement. Ce fut ensuite, vers 1846, un jouet en métal, le *Strophéor*, qui, plus tard,

(1) Le *Journal de Paris*, dans son numéro du 19 avril 1784, a publié cette lettre de Launoy et Bienvenu :

« Nous ignorons quels sont les moyens dont M. Blanchard prétendait se servir pour s'élever en l'air sans le secours d'un aérostat, ni ceux qu'il a adoptés pour sa direction; nous présumons qu'il a reconnu l'insuffisance des premiers, puisqu'il y a renoncé. A l'égard des seconds, l'expérience n'ayant pu avoir lieu, on ne peut savoir ce qu'il en aurait obtenu. Voulez-vous bien nous permettre de prévenir le public, par la voie de votre journal, que nous croyons être parvenus à pouvoir élever en l'air et diriger dans l'atmosphère une machine par les seuls moyens mécaniques, sans le secours de la physique.

« Notre machine, en petit, nous a parfaitement réussi. Cette tentative heureuse nous a déterminés à en exécuter une un peu plus grande, qui puisse mettre le public à portée de juger de la réalité de nos moyens. Nous nous proposons, d'après elle, de faire l'expérience en grand et de monter nous-mêmes dans le vaisseau. Nous n'avons, dans ce moment, d'autre but que de prendre date, et nous attendons de votre goût pour les arts que vous ne nous refusiez pas cette faveur.

« Nous avons l'honneur d'être, etc.

« Signe :

« BIENVENU,  
« Machiniste, physicien,  
« Rue de Rohan, 18;

« LAUNOY,  
« Naturaliste, rue Plâtrière,  
« Au bureau des eaux minérales. »

Le *Journal de Paris* faisait suivre cette lettre d'une note dans laquelle les rédacteurs de ce journal disaient avoir été témoins eux-mêmes d'une expérience.

« Nous ne pouvons dissimuler, disent-ils, que nous avons été singulièrement frappés de la simplicité du moyen qu'ils ont adopté, et nous attestons que cet essai, dans son état d'imperfection, s'est échappé plusieurs fois de nos mains et a été frapper le plafond. »

s'appela *Spiralifère*. Le spiralifère, en carton, fut moins à redouter que le Strophéor, briseur de glaces, lorsqu'il ne crevait pas les yeux, mais dont la force ascensionnelle était plus importante que celle de son imitation. L'un d'eux, rapporte Babinet, passa par-dessus la cathédrale d'Amiens. Il s'agissait d'une petite hélice

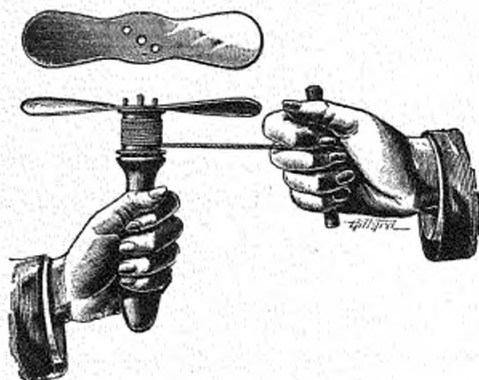


FIG. 12. — Spiralifère.

libre se détachant de son support sous l'action d'une ficelle enroulée et rapidement tirée.

L'idée devait ensuite provoquer la première grande agitation en faveur de l'aviation. Le mouvement est surtout compris entre les années 1860 et 1864. « Cette idée m'est apparue comme une révélation, il y a quelque dix ans, sous les grands arbres de la campagne, à la simple vue d'une graine de tilleul que le vent d'octobre faisait tomber à mes pieds, d'une de ces graines que la nature a munies d'une sorte de parachute pour que la brise qui les détache de l'arbre aille les porter au loin <sup>(1)</sup>. »

(1) « Hier, on m'apportait une graine de géranium qui, soutenue par une hélice et un parachute de linéaments subtils, conserve sa stabilité en tourbillonnant, glisse sur l'air et va se semer elle-même avec une

La phrase fut écrite <sup>(1)</sup> par le vicomte Gustave de Ponton d'Amécourt à l'époque où, aidé par son ami Gabriel de La Landelle, par Babinet, Liais, Landur, de Lucy, d'autres encore et surtout par Nadar, il déclarait au ballon une guerre sans merci <sup>(2)</sup>.

Déjà, en 1861, G. de La Landelle, enthousiasmé par les modèles de Ponton d'Amécourt, avait installé sur un plateau de balance un spiralifère de 300 grammes mû par un ressort. Lorsque l'hélice tournait, le plateau montait un peu. Pendant quatre minutes, il pesait 5 grammes de moins ! Et cet excellent La Landelle poussait des cris de joie : « Je dis, moi, que la coquille de noix prouvait le vaisseau à trois ponts ; je dis qu'un seul bond d'une balle élastique prouve aussi clairement son élasticité que mille bonds semblables ; je dis qu'un seul tour de vis prouve la puissance de la vis aussi complètement que mille tours. » D'ailleurs, chacun des membres de la pléiade menait le bon combat avec une étonnante ardeur, en prononçant des conférences, en publiant des mémoires où l'aviation était exaltée. Babinet, s'adressant publiquement aux deux promoteurs, s'écriait : « Votre hélice qui, sans moteur extérieur, enlève une souris, emportera plus aisément un éléphant. Dès que vous avez obtenu l'élévation, vous avez employé un capital de force que vous n'avez plus qu'à dépenser comme vous

admirable précision. Un très grand nombre de graines sont pourvues d'appareils volants variés à l'infini. Ainsi certains végétaux peuvent nous servir de modèles, ou au moins de renseignements. » (G. de La Landelle, *Aviation ou navigation aérienne*, 1863.)

(1) *La conquête de l'air par l'hélice*, 1863.

(2) « *Aéronaute*, qui navigue dans l'air, terme consacré que je respecte, est faux appliqué au ballonnier qui ne plane même point, puisqu'il dérive. Est-ce qu'un bouchon plane à la surface d'une rivière ? Non. Entraîné par le courant, il ne saurait rester en place. » (G. de La Landelle, *Aviation ou navigation aérienne*.)

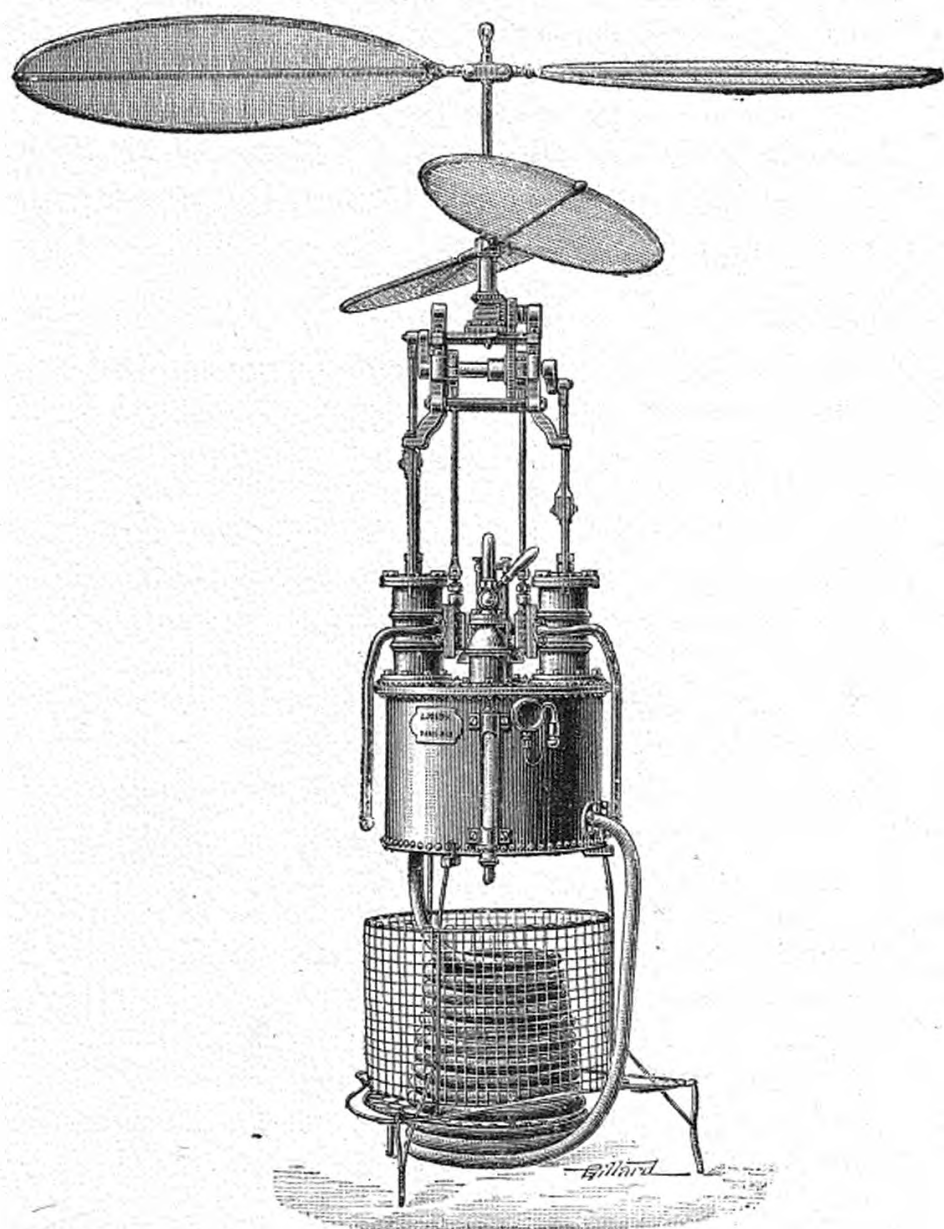


FIG. 13. — Modèle d'hélicoptère à vapeur du vicomte G. de Ponton d'Amécourt (1863).

l'entendez. Nous avons là, Messieurs, ville gagnée!... La cause est plus qu'entendue, et ce n'est plus que l'affaire de la technologie; j'en mettrais ma tête à couper<sup>(1)</sup>. »

Tous espéraient le moteur léger et puissant qu'ils ne devaient pas connaître, le temps messianique qu'ils ne devaient pas vivre, hormis Nadar. Tous déploraient l'invention « à la fois admirable et détestable » de Joseph de Montgolfier; ils lui attribuaient l'arrêt de l'étude du plus « lourd que l'air ».

Ils s'insurgeaient contre la phrase devenue banale prononcée notamment par Napoléon I<sup>er</sup> : « La navigation aérienne est impossible, par suite du manque de point d'appui. » Ponton d'Amécourt protestait : « L'air est un point d'appui fugitif, mais aussi réel que la matière solide, pourvu qu'on l'empêche de fuir, ou qu'on l'atteigne avant qu'il n'échappe; un point d'appui élastique, partant plus sûr que la matière solide, puisqu'il n'offre pas le danger des chocs. » Il rappelait la force du vent de tempête dont la vitesse atteint 45 mètres à la seconde : « Sur une colonne d'air qui monterait verticalement avec une vitesse de 45 mètres par seconde, un homme du poids de 70 kilogrammes pourrait marcher, pourvu que chacune de ses semelles mesurât le huitième de 1 mètre de superficie. Disons plus : la résistance de l'air s'accroît comme le carré de la vitesse, d'où il suit qu'en doublant la vitesse, la résistance est quadruple. Donc, sur une colonne ascendante de 90 mètres à la seconde, le même homme marcherait, pieds nus<sup>(2)</sup>! »

(1) Le 7 décembre 1864, La Landelle présenta un hélicoptère emportant une souris, augmentant ainsi des 2/3 le poids du modèle.

(2) *La conquête de l'air par l'hélice.*

\*  
\*  
\*

Le vicomte G. de Ponton d'Amécourt avait tout

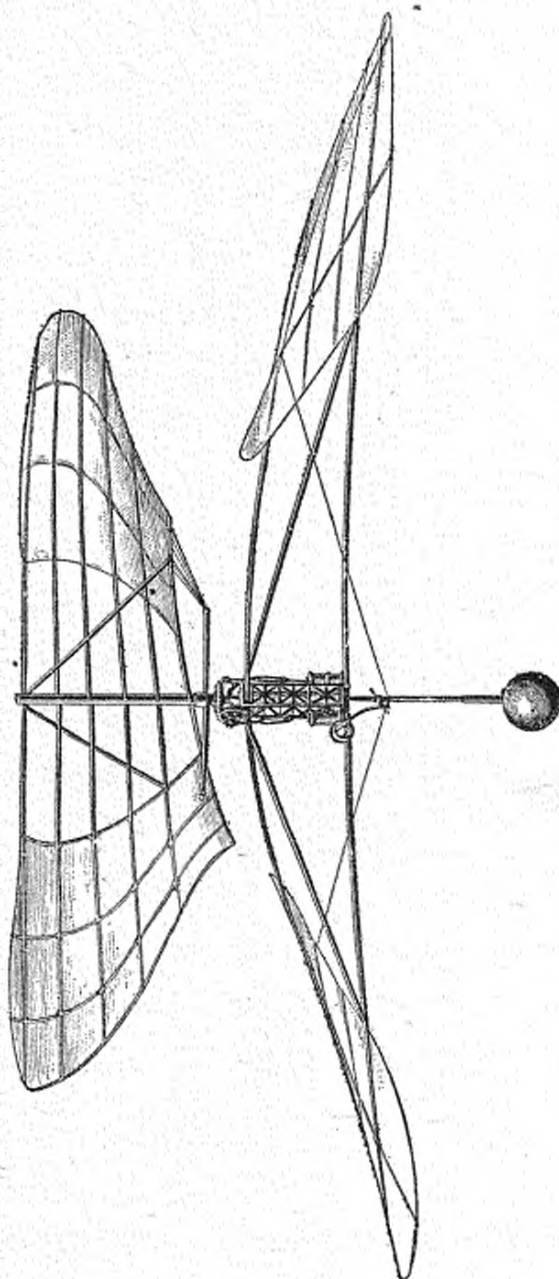


FIG. 14. — Modèle d'hélicoptère de M. Enrico Forlanini (1877).

d'abord construit neuf modèles d'hélicoptères à double

hélice, d'un poids variant entre 50 et 200 grammes actionnés par un ressort d'horlogerie. Lors d'une réu-

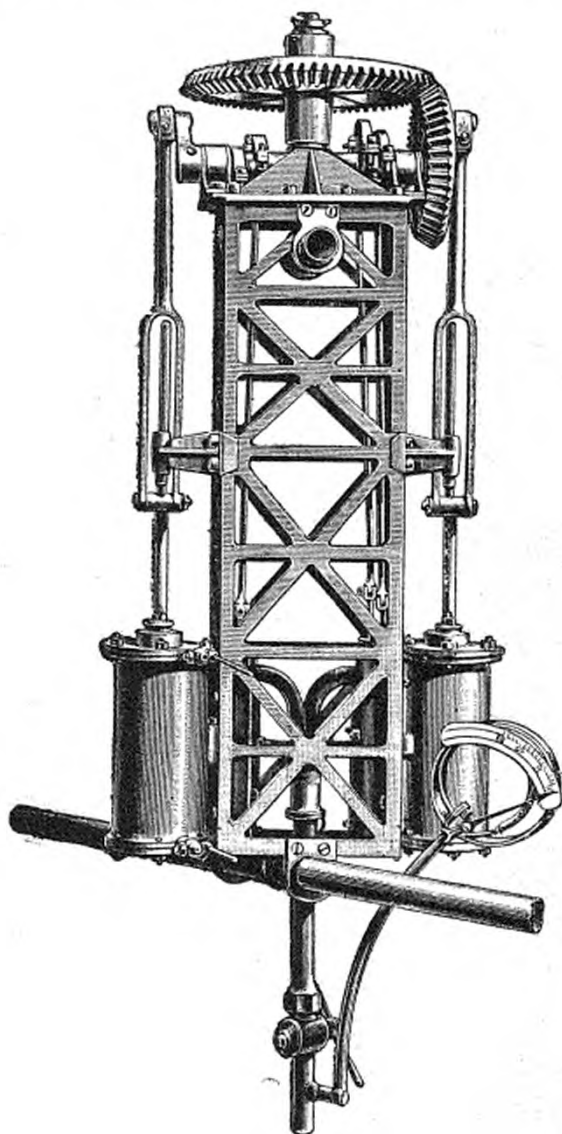


FIG. 15. — Moteur du modèle Forlanini.

nion organisée par Nadar, l'un de ces modèles, symboliquement sans doute, creva un ballon suspendu au plafond à la place du lustre !

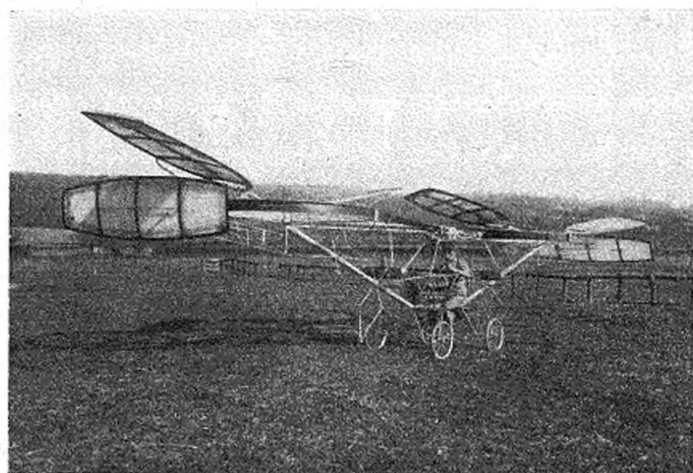
La pléiade, qui ne pouvait même avoir la prescience du moteur à explosions, tentait par tous les moyens d'alléger l'ordinaire machine à vapeur (1). Ponton d'Amécourt imagina de remplacer la chaudière par un serpentín. Un condensateur récupérait l'eau vaporisée. Un hélicoptère à vapeur, pesant 3 kilogrammes avec l'eau et le combustible, fonctionna peu ou prou les 21 mai et 6 août 1863. Malheureusement, un appareil de démonstration donne souvent un espoir que l'appareil en grand a bientôt fait de détruire. Nombreux sont les passionnés de la locomotion aérienne qui purent reconnaître la justesse de cette phrase mélancolique. Ponton d'Amécourt comprit, n'alla pas plus avant, et, plus tard, Gaston Tissandier pouvait regretter le manque total de résultats en vol artificiel, dès que l'on abandonnait les minuscules appareils à ressorts de caoutchouc, parmi lesquels triomphaient, en 1870, les modèles volants de Pénaud. La simplicité de leur mécanisme était curieuse : le caoutchouc tordu. Dandrieux fit à son tour de charmants petits hélicoptères rappelant le papillon ou l'abeille. Les enfants raffolent encore à notre époque de ces jouets ingénieux, et l'un de nos grands magasins leur offrait récemment l'*oiseau bleu* qui s'envole sur ses hélices de baudruche. Les jeunes propriétaires de ces artificiels oiselets ne se doutent guère de l'enthousiasme de leurs créateurs, au temps jadis...

En 1877, M. Enrico Forlanini, ancien lieutenant du génie italien, construisit un modèle à vapeur dont la petite machine développait 1/4 de cheval. En voici les caractéristiques :

(1) D'après La Landelle, l'horloger-aviateur Jullien aurait réussi à construire, en 1866, un moteur électrique pesant 37 kilogrammes au cheval.

Poids total de l'hélicoptère.....	3 <sup>kg</sup> ,500
Poids du moteur sans la chaudière....	1 500
Puissance du moteur.....	4/5 de cheval
Diamètre de l'hélice inférieure.....	1 <sup>m</sup> ,70
— — supérieure.....	2 <sup>m</sup> ,80

L'eau contenue dans la chaudière était surchauffée à



Cliché *Vie Automobile*

FIG. 16. — Hélicoptère Cornu (1908).

la pression de 12 atmosphères ; mais l'hélicoptère, qui gagnait 13 mètres d'altitude et dont l'ascension durait environ vingt secondes, laissait au sol le petit récipient en forme de sphère dont la vapeur lui donnait une vie fugace.

Mais, en 1905, le modèle de MM. Henri et Armand Dufaux (de Genève), expérimenté au parc de l'Aéro-Club de France (Saint-Cloud), put — grâce à ses quatre hélices actionnées par un moteur spécial inventé par ces aviateurs — soulever un poids utile de 6 kilo-

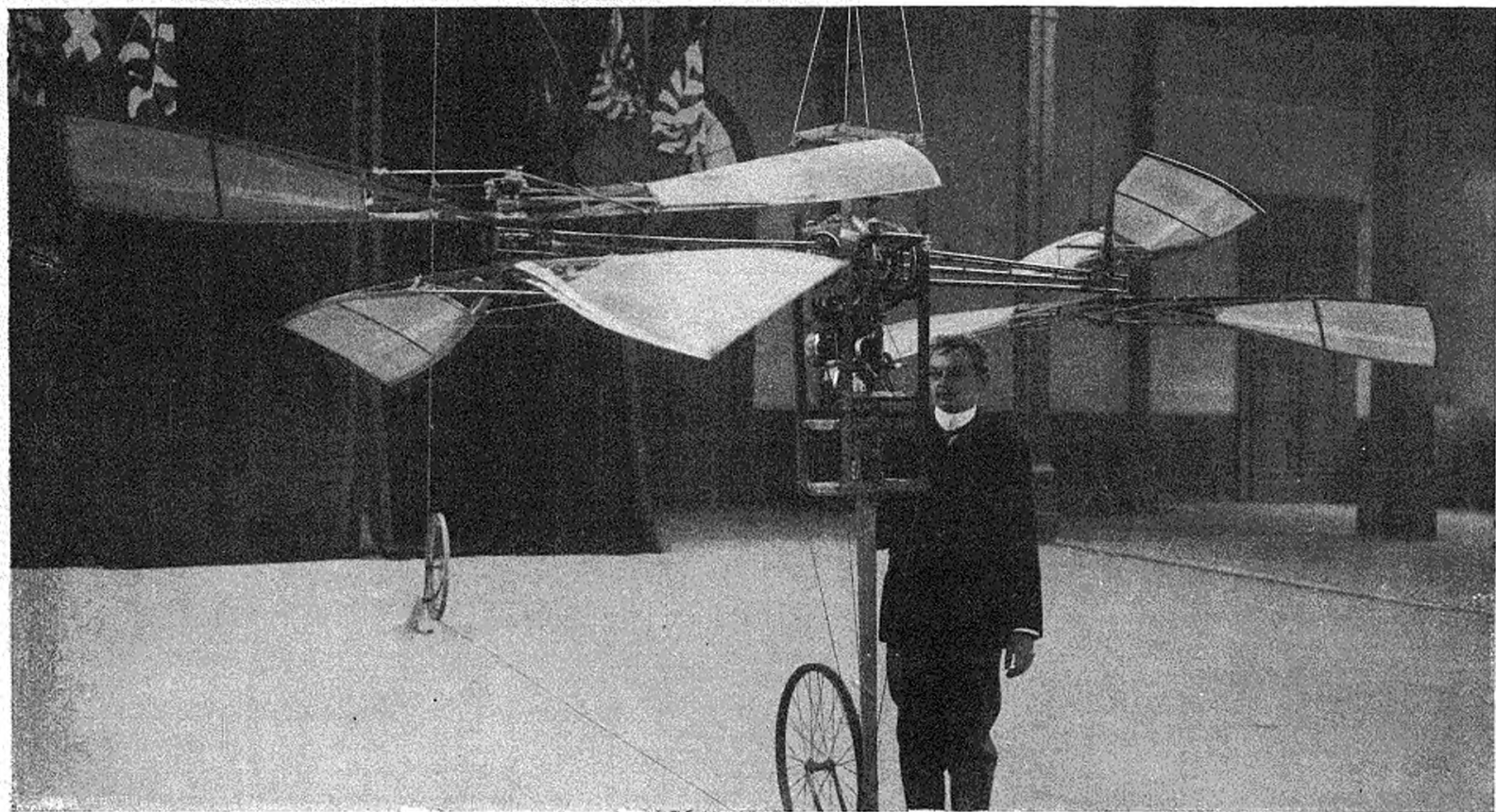


FIG. 17. — Modèle de MM. Henri et Armand Dufaix (1905).

*Cliché Vie Automobile*

grammes. L'hélicoptère Dufaux pesait 17 kilogrammes en ordre de marche.

Quelques hélicoptères *montés* ont réussi à quitter le sol, avons-nous dit au début. Nous songions, en effet, aux appareils de MM. Cornu (de Lisieux) et Louis Bréguet (de Douai). Le premier s'est élevé jusqu'à 40 centimètres de hauteur ; le second a réussi un saut en longueur de 20 mètres. L'une et l'autre performances datent de l'an dernier. Or, cette même année 1908 a vu évoluer, jusqu'à 110 mètres d'altitude, l'aéroplane Wright qui tint l'atmosphère pendant deux heures vingt minutes ! Je n'ignore pas que les hélicoptéristes trouveront absurde cette comparaison concluant ce qui précède. Et cependant...

\*  
\*  
\*

Dans les fêtes où l'on exalte la définitive conquête de l'espace, j'ai parfois songé à un absent, au créateur de cette première agitation en faveur de l'Aviation, à celui qui, dans un passé déjà lointain, réussit à camper l'Idée, à remuer profondément les foules, et n'échoua que faute de l'indispensable, de la légère puissance mécanique — à Nadar.

Puis j'ai pensé qu'il me serait très doux d'apporter au remarquable lutteur d'autrefois, maintenant octogénaire, l'hommage de mon admiration, en ce temps où l'atmosphère est emplie du bruissement des ailes artificielles, les ailes que demandait Ruckert, « les ailes pour bercer mon cœur sur les rayons de l'aurore, pour planer sur la mer dans le rayon du matin, les ailes par-dessus la vie, par delà la mort !... »

J'ai eu l'honneur d'interviewer Nadar.

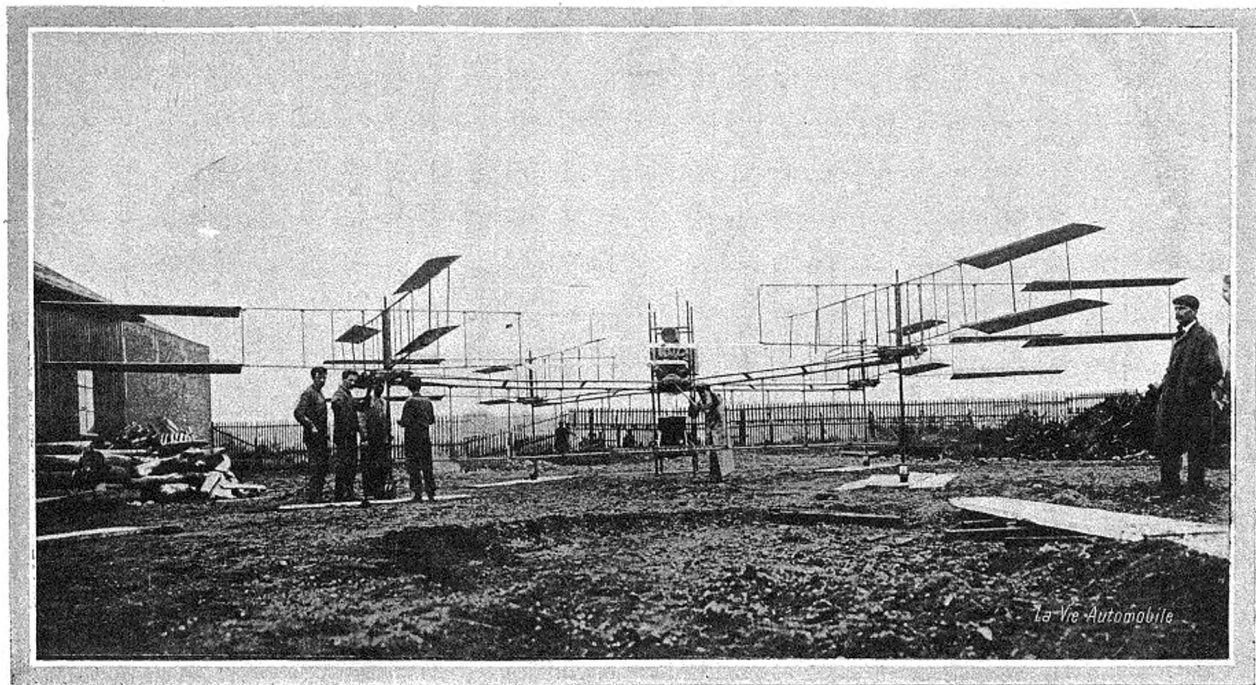


FIG. 18. — Hélicoptère (gyroplane) Bréguet (1908).



Dans son appartement de l'avenue d'Antin, j'ai trouvé un vieillard de quatre-vingt-huit ans, très grand, sec, dont les yeux vivent, étrangement clairs encore, au-dessus de la barre blanche de la moustache. Enveloppé dans une vareuse rouge, il dictait lentement, de son fauteuil, au secrétaire qui remplace ses mains tremblantes. Il est prodigieux de constater que, malgré ce grand âge, n'est pas morte une activité qui étonna plusieurs générations. En 1908, un homme né en 1820 veut prouver, dans l'ouvrage qu'il prépare, que Baudelaire, l'admirable poète des *Fleurs du mal*, est mort vierge!

J'exprimai ma qualité de pilote de l'Aéro-Club de France. Tout de suite, Nadar tendit vers moi ses pâles mains si cordiales :

— Un aéronaute !... quel plaisir vous me faites!... Asseyez-vous là, je vous prie...

Nous causâmes longuement. Je laissai plutôt parler Nadar, dire sa profonde joie d'avoir vu se réaliser les prophéties de la pléiade de 1863, du temps où, appuyé de La Landelle, Babinet, Ponton d'Amécourt, Barral, Landur, Liais, Marey, de Lucy, etc., il préconisait le principe absolu, exclusif de l'Aviation, les appareils plus lourds, plus denses que l'air.

— Ai-je assez répété, me dit-il, que l'autre principe, celui en vertu duquel un corps s'élève dans l'air par simple différence de pesanteur spécifique, lui défend précisément de se diriger contre l'air ? L'amplitude des enveloppes offre au vent un volume, une voile dont il se jouera toujours. Et si la force d'un mo-

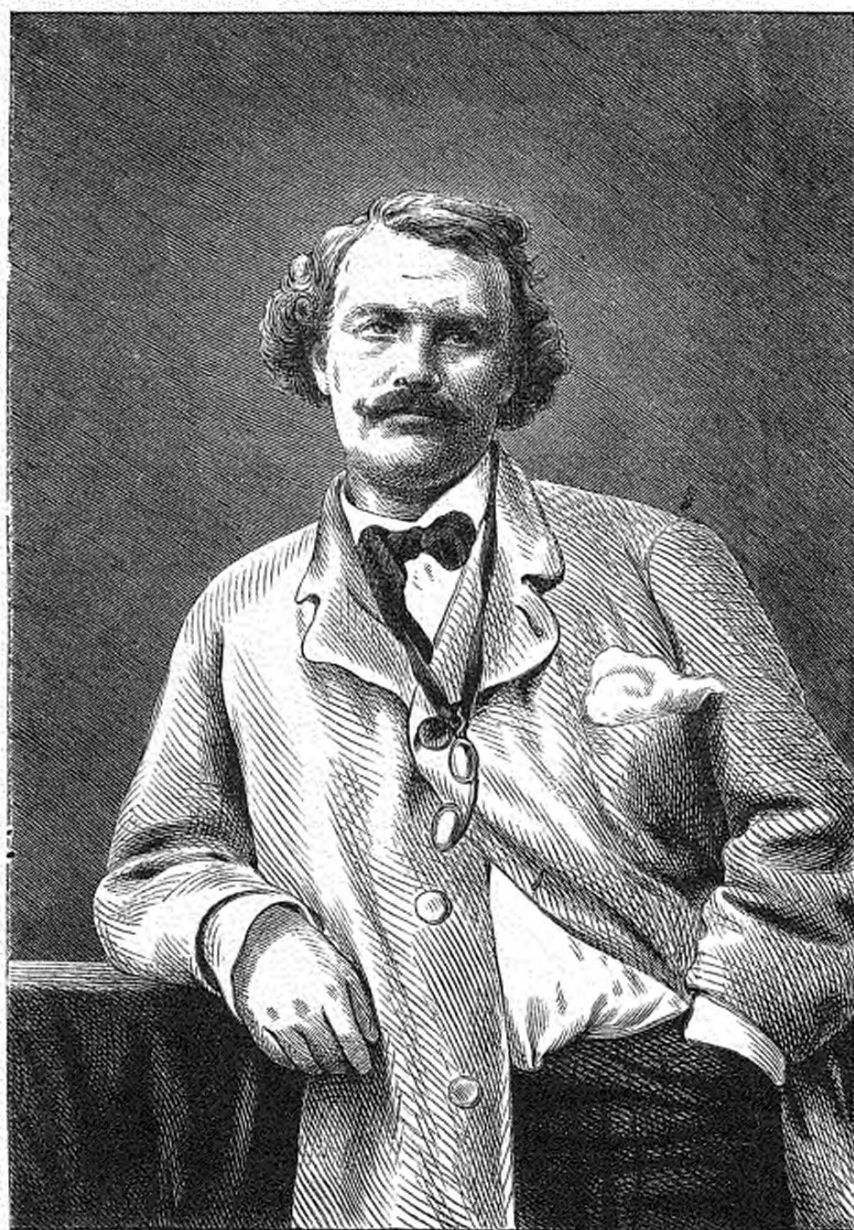


FIG. 49. — Félix Tournachon, dit Nadar, en 1863.

teur quelconque arrivait à force égale à celle du vent, il est évident que toutes enveloppes, fussent-elles en métal comme le ballon de Dupuis-Delcourt, éclateraient comme insectes sous l'ongle entre les deux pressions. Si l'oiseau n'était plus lourd, plus dense que l'air, il ne volerait pas. En tout ordre de choses, il faut être le plus fort pour n'être pas battu. Combien de fois ai-je dit, sans être entendu, que le plus sûr moyen d'empêcher un pigeon de voler est de lui attacher le plus minuscule des ballons rouges ! Le ballon n'est qu'une bouée, et même une bouée instable. Comme j'ai déploré tout ce qui a été tenté par cette grande folie parallèle et ubiquiste de l'aérostation dirigeable qui ne saurait revendiquer parfois qu'un demi, un quart de victoire, par temps calme ou à peu près !... Et comme il est regrettable de voir dépenser vainement courage, études, science, par ces enfourcheurs de la chimère !

Après cette nouvelle et intransigeante déclaration, Nadar reprit :

— Par contre, combien je suis heureux d'avoir assisté au triomphe de l'Aviation... Mais les autres, mes amis, mes grands amis sont morts !... Ils n'ont pas éprouvé cette joie !... Tous sont partis, jusqu'à Marey, mon pauvre, mon cher Marey. Je suis resté, seul...

Très ému, le grand vieillard eut ce cri désespéré :

— Des hommes comme Marey, mais ils ne devraient pas mourir !

\*  
\*

Sur ma prière, le chef du groupe qui lutta si fort pour la conquête de l'air par l'hélice — la sainte hélice — voulut bien rappeler ses souvenirs. Il évoqua ce

fameux manifeste de l'autolocomotion aérienne qu'il lança, avec ses amis, dans *la Presse* du 31 juillet 1864 ; la création de la Société de navigation aérienne par les appareils plus lourds que l'air ; l'entreprise vaine du *Géant* construit dans ce but original d'obtenir de l'aérotation les fonds nécessaires à des expériences d'aviation<sup>(1)</sup>.

Nadar, s'il fut un homme universel — photographe, dessinateur, écrivain, aéronaute, — se montra médiocre commerçant. Il avait également créé un journal — *l'Aéronaute*, dont il céda le titre à Hureau de Villeneuve — et voici, à ce propos, le mot à la fois spirituel et amer qu'il adressa, le 29 mars 1868, à son successeur :

« Vous voulez bien me demander de vous céder le titre du journal *l'Aéronaute* que vous désirez faire renaître.

« Ma réponse vous était acquise d'avance dans cette ligne inscrite en tête des numéros par moi publiés en 1863 :

*« La reproduction de tous les articles de l'Aéronaute est libre et gratuite. »*

« L'enfant que je n'ai pu faire grandir est dès à présent à vous, Monsieur, et c'est moi qui vous remercie de l'adoption.

« Grâce au généreux enthousiasme de notre époque pour la plus grande des questions qui la touchent, j'étais arrivé au chiffre de 42 abonnés — je dis quarante-deux ! — au bout de cinq numéros, qui m'avaient coûté quelque dix mille francs, sans parler du reste. Mais vous ne me ferez pas ici, Monsieur, l'offense de croire à un regret de ma part : ce nombre de 42

(1) Voir *Au Fil du Vent*, chap. xvii (Henri Guiton, éditeur, 33, rue de Trévise, Paris).

m'honore. Il est des terrains où il n'est pas sans gloire d'être battu.»

Il avait donc publié en pure perte de nombreux livres, des centaines d'articles! En pure perte, il avait invoqué jusqu'à Virgile et Shakespeare — Virgile qui nous montre les abeilles se chargeant de pollen pour voler plus sûrement; Shakespeare qui parle d'un archer alourdissant sa flèche pour lui faire traverser l'air, atteindre plus directement le but.

Nadar, dans son désir de convaincre, trouva souvent les preuves les plus heureuses. Dans le *Droit au Vol*, il raconte que G. de La Landelle assista un jour à la scène suivante que je résume : Un ouvrier juché sur une échelle, à la hauteur d'un second étage, avait laissé tombé son éponge.

— Hé, la coterie! cria-t-il à l'un de ses camarades, passe-moi donc mon éponge!

Le compagnon ramasse l'éponge, la trempe au ruisseau, et, *suffisamment alourdie alors*, la lance...

\* \*

En écoutant ces anecdotes, je pensais que Nadar, dans tous les actes de sa vie, avait montré une exquise délicatesse. A l'époque du manifeste, il demanda à Victor Hugo une lettre-préface, et Hugo, en janvier 1864, répond ainsi :

« Votre lettre est finie et toute prête. Elle est longue, trop longue peut-être. J'en couperais s'il le fallait... Vous convient-il que je la termine par l'ouverture d'une souscription? Je m'inscrirais pour trois cents francs... Réponse prompte.»

Et promptement, en toute hâte, Nadar de répondre :

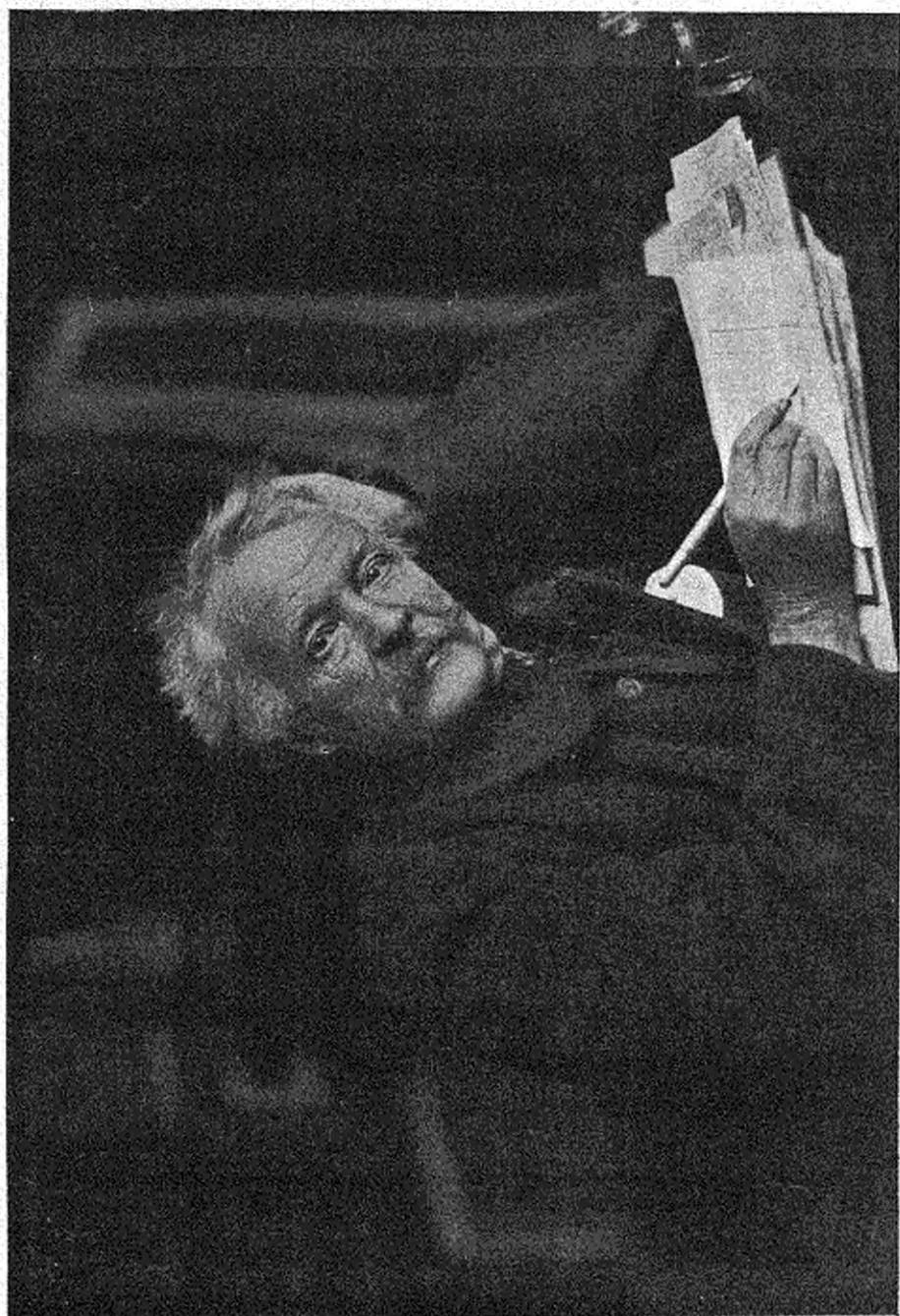


Photo Nadar

FIG. 20. — Nadar en 1909.

« Au nom du ciel, mon très cher et honoré maître, ne faites rien de ceci ! A cette heure qu'il est, je suis à peu près ruiné en l'air et à peu près ruiné sur la terre ; vous me déshonoreriez donc, et l'on m'accuserait de faire « chanter » l'humanité à mon bénéfice ! Attendez, de grâce ! Je ne suis pas mort encore, et, d'enfance, je suis fait aux luttes. Laissez-moi cet espoir et cette consolation de gagner seulement la première bataille — je ne l'aurai pas volé ! — et c'est moi alors qui viendrai à vous pour vous dire : Marchons ensemble ! »

D'autre part, il a écrit dans *l'Aéronaute* :

« Si je m'étais avisé d'aller tendre la main au public pour lui demander un petit million afin d'essayer, de faire, *peut-être*, une machine qui tâchera de voler en l'air, le public n'aurait pas manqué de pousser des cris affreux, et ceux qui ne veulent pas regarder, ceux qui ne savent pas voir, ceux qui tiennent avant tout à leurs écus, m'auraient dit des injures — ce qui est plus économique que bourse délier — et quelques-uns m'auraient au moins traité de voleur. »

Il fut tout au moins chansonné et caricaturé, et *le Hanne-ton* publia l'affiche que nous reproduisons :

## ASCENSION

D'UN HOMME

*Sans ballon, sans ailes, sans hélice, sans mécanisme,  
sans corde, sans balancier et même sans bretelles.*

« Le jour où M. Nadar s'enlèvera dans les airs à l'aide de sa *seule hélice aérienne*, M. Le Guillois s'engage à le suivre immédiatement, à la distance de 100 mètres au moins, partout où il ira, sans le moindre appareil ascensionnel, aussi nu que la décence le permettra. »

\*  
\* \*

La lettre-préface de Victor Hugo, adressée de Guernesey par le poète en exil, ne fut pas publiée. Récemment, Nadar l'offrit à Meurice pour le Musée de la place des Vosges, mais en a gardé la reproduction photographique. C'est une page splendide dont voici quelques extraits :

Je vous applaudis d'abord pour l'idée, ensuite pour l'acte. Vous êtes l'homme qui dans un but de science, il y a deux mois à peine, avec quelques compagnons courageux et une intrépide compagne, tentait, la saison étant donnée (19 octobre 1863), une des plus audacieuses expériences qu'on ait jamais faites. Le risque était superbe, et le risque, c'est l'exemple.

A l'instant même s'efface sur la carte le bariolage des peuples dépecés et déchiquetés en haillons qu'on nomme empires et royaumes. La mappemonde devient bleue comme la mer, comme le ciel. Vous avez l'unité. Unité, c'est harmonie; unité, c'est liberté.

Le ballon, aujourd'hui, est jugé et condamné. Faisons une réserve toutefois et qui importe : là où la direction préexiste, le ballon peut être utile. Si le vent se charge de l'itinéraire, si le souffle est le pilote, le ballon, avec sa légèreté spécifique, est le navire qui convient.

Même dans le voyage réussi, l'aérostat ne navigue pas, il flotte.

Qui n'a pas avec soi et en soi son moteur, est mù, mais ne se meut pas.

Se mouvoir : là est la difficulté. S'appartenir dans l'air.

Etre arraché du sol comme une feuille morte, être emporté dans un tourbillon, ce n'est pas s'envoler.

Il s'agit de s'envoler.

Comment ?

Avec des ailes.

Pour que la navigation aérienne, qui est un songe, devienne un fait, nous n'avons qu'à accomplir une opération bien simple et bien petite : construire le premier navire.

Que serait-ce donc que cette chose, la navigation aérienne ?

Je vais vous le dire d'un mot.

Ce serait le *dénouement*.

Depuis six mille ans, en effet, l'homme est noué. La vieille coupure violente du nœud gordien, c'est-à-dire la civilisation par la guerre, a été jusqu'ici l'expédient. Expédient bête et misérable. Mettez l'homme en possession de l'atmosphère, le lien des ténèbres se défera de lui-même.

Arminius a délivré la Germanie, Pélage l'Espagne, Wasa la Suède, Washington l'Amérique du Nord, Bolivar l'Amérique du Sud, Botzaris la Grèce, Garibaldi l'Italie. La Pologne en ce moment délivre la Pologne. Cela est grand et beau. Faisons plus, délivrons l'homme.

De qui?

De son tyran.

Quel tyran?

La Pesanteur.

Sondez ce mot, la pesanteur, et vous y verrez la cause des préjugés aussi bien que des ornières.

La philosophie en était arrivée à une telle réduction de la matière, qu'elle disait par la bouche de Zénon : « Douleur, tu n'es pas ! » Voici la science qui va dire : « Pesanteur, tu n'es pas ! » Rien de plus grand.

L'homme perfectible entre dans l'inconnu. Oh ! tous les battements de notre cœur sont avec lui. L'air aurait son Vasco de Gama ; un autre cap des Tempêtes serait doublé !

Qui que vous soyez qui lisez ceci, levez la tête. Qu'est-ce que vous voyez ? Des nuages et des oiseaux. Eh bien ! ce sont les deux systèmes en pleine fonction. Ils sont en présence. Le nuage, c'est le ballon. L'oiseau, c'est l'hélicoptère.

Qu'est-ce que l'aéroscape dirigé ? C'est la suppression immédiate, absolue, instantanée, universelle, partout à la fois, à jamais de la frontière. Le douanier d'Erquelines crie : « Arrêtez, c'est la douane ! » Le ballon est déjà à une lieue plus loin. C'est toute la borne abolie. C'est toute la séparation détruite. C'est le vieux nœud gordien lâchant prise. C'est toute la tyrannie sans raison d'être. C'est l'évanouissement des armées, des chocs, des guerres, des exploitations, des asservissements, des haines. C'est la colossale révolution pacifique. C'est brusquement, soudain, et comme par un coup d'aurore, l'ouverture de la vieille cage des siècles. C'est l'immense mise en liberté du genre humain.

Un soir de je ne sais plus quelle fête, je me promenais dans l'allée de l'Observatoire avec Arago, ce grand et illustre savant libre. C'était l'été ; un ballon, qui venait de s'enlever au Champ-de-Mars, passa tout à coup dans la nuée, au-dessus de nos têtes. Sa ron-

deur, dorée par le soleil couchant, était majestueuse. Je dis à Arago : «Voici l'œuf qui plane en attendant l'oiseau ; mais l'oiseau est dedans et il en sortira.» Arago me prit les deux mains, me regarda fixement avec ses prunelles lumineuses, et s'écria : «Et ce jour-là, Géo s'appellera Démos.»

Mot profond. Géo s'appellera Démos. Toute la Terre sera Démocratie.

L'ubiquité que la presse réalise pour le livre, l'aéroscaphe la réaliserait pour l'homme. Partout, sur tous les points de la terre, il pleuvrait de la civilisation.

Toutes les oppressions seraient à claire-voie. L'échappatoire universelle existerait. Ensemencement de fraternité sous toutes les latitudes, ébauche immédiate d'amélioration sous toutes les zones, imposition à tous les bégaiements et à tous les patois de l'idiome le plus voisin du verbe. Le fil électrique portant la pensée, le navire de l'air portant le maître. Plus d'isthme à couper, plus de résistance égyptienne, turque, chinoise ou anglaise. Toutes les questions bien mieux que résolues : dissoutes. Petit détail : plus de proscription possible. Le proscrit va en France, descend dans son jardin, entre dans sa maison, embrasse sa mère, serre quelques mains d'amis, et remonte. Exilez donc l'alouette!

La terre qui a été la glèbe est désormais la joie. Le serf languit, vendu, acheté, à la chaîne; le fellah se courbe sous le bâton. Un frère lui tombe des nues. Plus d'esclavage! L'hydre hurle et rampe; voilà Michel, le grand fantôme ailé et armé, fait d'aurore. Ce fantôme est vivant. C'est l'Europe délivrant les autres continents dans l'éblouissement du monde assistant à cette vision : le progrès planant.

La locomotive jette ses vieilles roues et ses vieilles nageoires; elle a mieux. L'homme devient oiseau. Et quel oiseau! L'oiseau qui pense. L'aigle, plus l'âme.

Transfiguration magnifique : l'atmosphère annexée à l'homme. Prise de possession par l'homme de sa maison. Entrée en jouissance du globe. C'est fini. Ce globe, donné par Dieu au genre humain, à la condition du travail, nous le tenons. Les quatre vieux éléments des anciens nous appartiennent désormais. L'homme a eu d'abord la terre, puis il a pris l'eau, voilà enfin qu'il saisit l'air. Quant au feu, il est en nous : c'est la pensée. Ce vaste ciel ouvert était une porte fermée. L'azur béant lui disait : On n'entre pas. La tradition humaine, depuis Icare jusqu'à Pilâtre de Rosier, racontait avec épouvante la chute de ceux qui étaient allés se heurter le front à cette défense. Astronome, oui; aéronaute, non. Le télescope avait

beau triompher, l'itinéraire restait misérable. Quelque chose de l'homme allait jusqu'aux astres, et rien jusqu'aux nuées. Le moindre hochequeue raillait Newton pensif. Or, c'en est fait de la résistance d'en haut. Le verrou de l'abîme est tiré. Partout où l'homme pourra respirer, il ira. Toute la quantité de ciel possible à la vie terrestre est ajoutée à la terre, et la ligne verticale est praticable. Les contes d'Orient disent qu'il y a dans le ciel une perle. Cette perle inaccessible et cachée, c'est sans doute l'Atlantide retrouvée, la paix, la fraternité, l'amour, la divine joie de l'homme heureux dans la justice. Eh bien ! si cette perle ne veut pas qu'on la saisisse, qu'elle prenne garde à elle : voici le plongeur.

On vous a accusé de chercher le bruit. J'ai dans l'idée que vous cherchez la gloire. Vous pourriez bien la trouver. Chercher le bruit, c'est la vieille accusation du silence contre la parole, de la surdité contre le verbe, de la castration contre la fécondité, de la nullité contre la création, de l'envie contre le chef-d'œuvre, de l'égoïsme contre la bonne action, du mi-cliton contre le clairon, de l'avortement contre le résultat. Voltaire a défendu Calas pour faire du bruit ; Beccaria a dénoncé la torture pour faire du bruit ; Christophe Colomb a découvert l'Amérique pour faire du bruit. Jean Huss à Constance, Luther à Worms, Las Casas à Chiapa, Aristide dans l'exil, Belzunce dans la peste, fracas que tout cela. Etalage, charlatanisme, grosse caisse. On veut forcer le monde à parler de soi. Ah ! tu fais du bien aux hommes ? Tapageur ! Soit. Votre bruit a été bon. Grâce au « vacarme » qu'a fait le *Géant*, le problème est à cette heure admirablement posé. La solution approche évidemment. La navigation aérienne est mise pour vous en demeure de se décider entre deux procédés : l'ancien navire, le ballon ; le nouveau navire, l'hélicoptère.

Nadar, très ému, replia la lettre du grand poète.

— Il y a quelques jours, je la montrais à Claretie, qui m'a rappelé un mot de Babinet. Quelqu'un, pour s'embarquer, avait compté sur la pleine mer.

— Que pensez-vous, lui demanda un railleur, de ceux que le reflux emporte ?

— Je pense que la mer reviendra !

Et, souriant doucement, avec de la joie plein les yeux, Nadar ajouta :

— Comme elle est revenue, la mer, comme elle est revenue !

\*  
\* \*

Parmi les mille traits de la bonté de Nadar, il en est un, le suivant, que nous tenons de Jules Claretie (1).

Guys, dont on expose aujourd'hui les œuvres, mourut à l'hôpital comme tant d'autres. Il avait quatre-vingts ans, était superbe encore, — une sorte de palikare hautain (ou plutôt, à la fin de sa vie, une sorte de Victor Hugo, de Rodin), — lorsqu'un soir de 14 juillet, faubourg Saint-Denis, un fiacre le renversa et lui brisa la jambe en deux endroits. Transporté à la maison Dubois, le malheureux, cloué à son lit de torture, y resta sept ans. Sept ans de solitude et de tristesse ! Les derniers amis s'éloignaient ou mouraient.

Nadar — qui ne compte pas ses bienfaits — proposait vainement à Constantin Guys de le loger en sa maison de campagne. Non, Guys préférerait l'hôpital, ce lit d'hôpital où il était cloué « comme en un cercueil anticipé ».

Et le peintre de la vie de Paris se consolait en se disant que, plus heureux que le bonhomme de Nadaud qui n'avait jamais vu Carcassonne, il avait du moins vu Flessingue où il était né et qu'il avait quitté tout enfant.

Voir Flessingue ! Voir Flessingue avant de mourir !

C'était deux ans avant l'accident et la jambe brisée.

Guys dînait chez Nadar. Il déplie sa serviette. Il aperçoit un bout de papier.

— Qu'est cela ?

— Un permis de chemin de fer de Paris à Flessingue, dit Nadar. J'ai des amis à la Compagnie.

Et Constantin Guys dépliant un autre papier :

— Mais cela, ce n'est pas un permis ?

— Non, c'est un autre billet. Il faut bien quelques sous pour vivre à Flessingue. Vous me ferez, mon cher Guys, pour cinquante francs de croquis là-bas. Et j'y gagnerai !

Après avoir conté l'anecdote, Claretie conclut :

(1) *Le Temps*.

« Il y a de braves gens dans le monde, s'il y a, de par le monde, beaucoup trop de coquins. »

Puis, toujours au sujet de Nadar, il ajoute :

« C'est à lui qu'on pourrait dire ce qu'il disait à Angelo Mariani, en l'apercevant de loin :

« — Je t'en prie, n'enlève pas ta<sup>e</sup> chemise ! J'en ai une ! »

## L'AÉROPLANE OU L'ESSOR OBLIQUE

L'aéroplane, — surface déplacée obliquement dans l'air — constitue la troisième branche de l'aviation. Des trois principes, seul il a donné des résultats vraiment probants.

Qu'est-ce qu'un aéroplane ?

Tout bonnement un ou plusieurs plans faisant avec l'horizon un angle très faible, et subissant l'effort d'un propulseur à axe horizontal. L'aéroplane n'est autre chose qu'un cerf-volant dont la cordelette est remplacée par l'action de l'hélice produisant la sustentation déterminée par la réaction des couches d'air.

Voici un plan légèrement creux, concave ou convexe, monté sur un bâti roulant ou glissant. Propulsé, ce plan commence un parcours terrestre qui ne saurait tarder à devenir aérien. En effet, la résistance de l'air augmentera non seulement comme la vitesse, mais comme le carré de cette vitesse<sup>(1)</sup>. Si nous remplaçons

(1) « La résistance de l'air croît en effet très rapidement avec la vitesse. Par exemple, admettons que, pour une vitesse de 20 kilomètres à l'heure, la résistance de l'air allège de 200 kilogrammes le poids d'un aéroplane; pour une vitesse double (c'est-à-dire de 40 kilomètres à l'heure), ce n'est pas une poussée double, mais quadruple, donc de 800 kilogrammes, que l'air exercera par en dessous sur l'aéroplane. Si l'appareil pèse 500 kilogrammes, quand l'hélice lui aura communiqué une vitesse de 20 kilomètres, il aura déjà perdu 200 kilogrammes de

maintenant le moteur par un autre moteur réalisant, pour le même poids, une plus grande puissance, notre aéroplane verra croître notablement son pouvoir sustentateur. Ainsi que l'a dit joliment le capitaine Ferber, l'ascension est une conséquence du mouvement de propulsion : c'est une fleur qui naît de la vitesse.

Le même aviateur a remarqué l'analogie existant

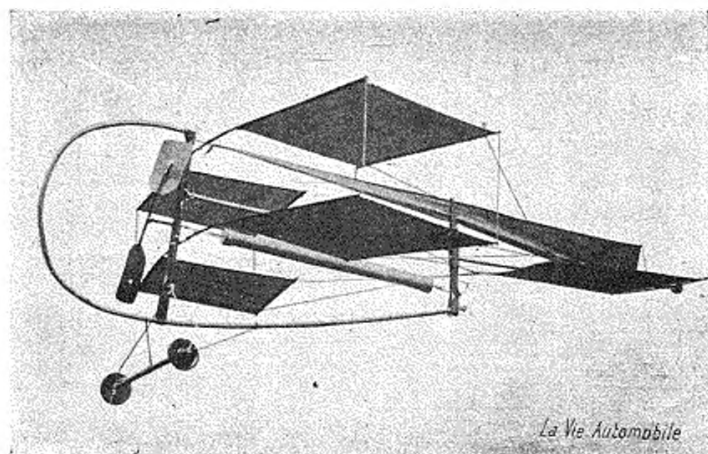


FIG. 21. — Un aéroplane à..... 29' sous.

entre l'aéroplane et le bateau à voiles : « L'un et l'autre font du *plus près*, mais le premier cherche à se rapprocher d'un plan vertical, l'autre d'un plan horizontal. »

A l'encontre des systèmes ornithoptères et hélicoptères, l'aéroplane, dans son déplacement horizontal,

son poids ; si sa vitesse continue à croître, bien avant qu'elle ait doublé, l'appareil se soulèvera au-dessus du sol, et il volera tant que sa vitesse restera suffisante.

« Pour les aéroplanes actuels, la résistance qui s'oppose à la marche varie entre le  $1/8^e$  et le  $1/5^e$  de leur poids ; il faut donc que la force de propulsion de l'hélice soit égale, elle aussi, au  $1/8^e$  ou au  $1/5^e$  de ce poids. » (Paul Painlevé.)

n'exige de sa puissance motrice qu'un effort simplement destiné à la pénétration des filets d'air qu'il déplace. Il gagne facilement son altitude de route où il suit une trajectoire rectiligne, ou qui n'ondule qu'insensiblement. S'il désire s'élever ou s'abaisser, l'aviateur manœuvre un plan spécial, le gouvernail de profondeur, qui, suivant le cas, est pris en dessous ou en dessus par les filets fluides. Ce même gouvernail de profondeur lui permettra, dans le cas de panne du moteur, de regagner le sol sans encombre, d'après un plan très incliné, tout comme les oiseaux planeurs<sup>(1)</sup>. Wilbur Wright n'est-il pas descendu, aussi légèrement que ces oiseaux, de 70 mètres d'altitude, après avoir éteint son moteur? Sans doute sera-t-il possible, ultérieurement, d'imiter la « ressource » du faucon, employant à la remontée la force d'une descente vive.

Pour en revenir au temps présent, il est incontestable qu'un aéroplane voyageant à 200 mètres d'altitude, peut choisir un point favorable à l'atterrissage. Au pis aller, sa descente s'opérera suivant une rampe de 20 0/0. Il aura donc la faculté de reprendre terre dans un rayon de 1 kilomètre, où il trouvera certainement l'hospitalité d'un champ découvert ou d'une prairie. Bien entendu, tout expérimentateur ne dépassant pas l'altitude précitée, devra, par mesure de prudence, contourner les grandes villes et les forêts qui se trouveront sur sa route.

(1) « Il importe de remarquer que l'aviateur, *une fois maître de la manœuvre*, aura tout avantage à voler haut; car, en cas d'arrêt du moteur, il accroîtra ainsi son rayon possible d'atterrissage et pourra choisir un terrain favorable. Le gypaète, quand il descend d'une altitude de 1.000 mètres, peut atterrir à une distance de 23 kilomètres (ou à toute distance moindre) sans donner un coup d'aile. Quand les aviateurs seront tant soit peu gypaètes, ils n'auront plus rien à redouter des caprices de leurs moteurs. » (Paul Painlevé.)

Il convient encore de remarquer que si l'hélice de l'hélicoptère ne s'appuie que sur le même cercle d'air, les plans de l'aéroplane, se déplaçant rapidement, se servent d'une couche au moins trois fois plus grande. Et cette utilisation heureuse permettra, ultérieurement, de réduire la surface portante, d'augmenter ainsi la vitesse.

\*  
\* \*

Le mouvement permet donc à un corps pesant de prendre sur l'air un point d'appui. Cette résistance de l'air, sans laquelle la sustentation ne saurait exister, doit être suffisante, mais suffisante seulement. Trop résistant à la pénétration, l'appareil ne réaliserait pas sa vitesse d'enlèvement. Il ne quitterait pas le sol.

Il est généralement admis que la résistance de l'air est proportionnelle au carré de la vitesse et à la surface, le tout multiplié par un coefficient désigné par la lettre K, et correspondant à la résistance qu'opposerait l'air à un plan de 1 mètre carré se déplaçant, en air calme, à la vitesse de 1 mètre par seconde. A l'aide de manèges rotatifs, en faisant tourner des plans obliques, de dimensions variables, jusqu'à la sustentation, on est arrivé, en effet, à déterminer à peu près exactement la valeur de cette résistance qui varie suivant que le mouvement est orthogonal ou oblique. Car, dans le cas de l'aéroplane, il faut considérer l'angle d'attaque. La résistance est-elle proportionnelle au sinus ou au carré du sinus de cet angle? Malgré bien des lances rompues, les techniciens émettent toujours différentes opinions.

Envisageons le cas du déplacement orthogonal (hélicoptère et ornithoptère).

Le coefficient est tout d'abord déterminé *théorique-*

ment par Newton, qui lui accorde la valeur 0,065. Puis, *expérimentalement*, le colonel Renard lui donne un peu plus d'importance : 0,085. Canovetti n'admet que 0,070.

Cette valeur infime doit finalement, ainsi qu'il a été dit, désillusionner les partisans de l'aile battante et de l'essor vertical.

Cas du déplacement oblique. — Il est possible, après les expériences récentes, d'attribuer à  $K$  une valeur moyenne : 0,6, que nous adopterons afin de pouvoir donner un exemple, passer à la formule suivante :

Le poids (exprimé en kilogrammes) que peut supporter dans l'air une surface d'aéroplane  $S$  (mètres carrés), se déplaçant avec une vitesse  $V$  (mètres par seconde) et un angle d'attaque  $\gamma$  (exprimé en partie du rayon), s'obtient ainsi :

$$P = 0,6SV^2\gamma.$$

Supposons  $S = 50$  mètres carrés,  $V = 13$  mètres,  $\gamma = 0,1$  (correspondant à un angle d'attaque de  $6^\circ$ ).

L'aéroplane supportera 507 kilogrammes, puisque

$$507 = 0,6 \times 50 \times 13^2 \times 0,1.$$

Voilà qui semble très simple, serait très simple, en effet, si d'autres facteurs n'entraient impérieusement en ligne, ne faisaient varier sensiblement la valeur du coefficient : forme, angles de l'appareil, écoulement des filets fluides, ce dernier très important. En fait, il n'existe point de règle absolue, et l'on ne peut encore construire un aéroplane d'après un calcul préalable. Les plus belles lois aérodynamiques laissent la place à l'empirisme qui tâtonne... et réussit.

La plus grande préoccupation doit être d'établir un

appareil aussi « fin », aussi pénétrant que possible. Les poissons ont été, pour les carènes de bateaux et d'autoballons, d'excellents modèles. En aviation, l'on se rapprochera finalement de la forme de l'oiseau, tout au moins pour les appareils de grande vitesse.

Parmi des lois prématurées, il est cependant une règle absolue : l'aéroplane doit avancer par le grand côté, dans le sens de l'envergure, car l'air tend à s'échapper latéralement. L'on comprend aisément que, dans le sens contraire, le volateur serait insuffisamment sustenté. On limite ainsi, d'autre part, les variations du centre de pression. Nous verrons que le centre de pression se déplace suivant l'incidence.

\*  
\* \* \*

Les études de la résistance de l'air peuvent être considérées comme le point de départ de la science nouvelle. De nombreux savants s'y intéressèrent, notamment Thibault, le colonel Duchemin, Langley, Renard, Drzewiecki, etc. Ce dernier a même, tout récemment, en mars 1909, provoqué une souscription, ouverte par l'Aéro-Club de France<sup>(1)</sup>, afin de fonder un laboratoire aérodynamique qui élucidera les points obscurs parmi lesquels le boomerang fut longtemps l'un des plus énigmatiques.

Le boomerang est un singulier javelot. Il constitue pour les Australiens une arme de combat aussi bien qu'un engin de chasse. Il a une particularité vraiment remarquable. Projeté à la suite d'un mouvement de rotation préparatoire, il revient aux pieds du chasseur ou du guerrier après avoir atteint son but.

(1) Sur la proposition de M. Léon Barthou.

La théorie du boomerang, dont la courbe elliptique est évidemment causée par la résistance de l'air, a été expliquée par le professeur Marey.

« Un de mes amis me racontait, à la suite de ses voyages, l'emploi de ce projectile. Il me donnait même la représentation du phénomène au moyen d'un petit morceau de carton. Un fragment de carte de visite, aux cornes arrondies, est posé sur le bout du doigt, le plan du carton incliné sur l'horizon à 45°. Une vigoureuse chiquenaude, appliquée sur une extrémité, envoie en l'air le petit carton en lui imprimant un mouvement de rotation rapide. Le carton part, chemine, comme une petite roue qui tourne sur une trajectoire oblique ascendante, s'arrête, et, sans culbuter, revient sur la même trajectoire si le succès est complet, *mais toujours en rétrogradant*.

« On doit comprendre ainsi le phénomène : le boomerang reçoit du chasseur un double mouvement, la rotation rapide et une impulsion générale. La rotation oblige l'appareil à garder son plan. Il chemine donc obliquement dans l'air jusqu'à épuisement de son mouvement de translation. A un moment donné, le boomerang tourne immobile, dans un point de l'espace, puis la pesanteur le fait retomber. Mais, comme ce projectile continuant à tourner garde son plan incliné, la résistance de l'air tend à le faire retomber parallèlement à ce plan, c'est-à-dire à le ramener à son point de départ <sup>(1)</sup>. »

D'après le naturaliste Lessen, les sauvages taillent cet instrument, d'une seule pièce, dans un grand arbre du pays, la casuarine, aux rameaux rouges formés de

(1) *L'Aéronaute*, 1871.

pièces articulées et dépourvues de feuilles. Il a une longueur variable, tantôt un maximum de 1<sup>m</sup>,08, tantôt un minimum de 0<sup>m</sup>,81. Son épaisseur au milieu de la longueur n'est que de 81 millimètres environ. La partie concave rentre de 14 millimètres, et la partie convexe présente deux rebords très affilés.

Il nous a paru intéressant de rééditer, à l'intention des aviateurs, la théorie du javelot australien, qui n'est autre chose qu'un fort curieux appareil d'aviation. Nous la livrons à leurs méditations fécondes.



En 1842, époque où Henson construisit un aéroplane, d'après les principes de Cayley, on évaluait à 1.000 kilogrammes le poids moyen d'un cheval-vapeur avec son approvisionnement d'eau et de charbon. Depuis le jour faste — marquons-le d'un caillou blanc — où l'on trouva le moyen de supprimer chaudière et foyer pour ne garder que le simple piston ne nécessitant qu'un approvisionnement léger, nous touchions à la solution, en même temps qu'était résolu le problème dynamique.

Restait le problème statique — l'équilibre — qui, longtemps, effraya les expérimentateurs; mais nous examinerons plus loin les dispositifs stabilisateurs déjà expérimentés.

Nous avons simplement voulu, sans plus tarder, affirmer les qualités de l'engin utilisant la résistance de l'air attaqué sous une faible incidence, la réaction du fluide faisant équilibre au poids sustenté, et qu'appréciait ainsi A. Pénaud: « Dans un aéroplane, le travail moteur à dépenser ne sera pas très grand, puisqu'il ne

s'agit presque que de fendre l'air — et l'on aura la sustentation par-dessus le marché. »

En somme, sans l'aéroplane, l'enthousiasme éprouvé dans le monde entier pour la locomotion de l'avenir n'eût pas succédé aux faciles sarcasmes d'autrefois. Sans l'aéroplane, les aviateurs seraient toujours considérés comme cerveaux fumeux. J'ai employé là le plus doux des euphémismes.

Grâce à l'aéroplane, l'Aviation, si longtemps en sommeil, rit à l'aube de son siècle, et nous ne nous occuperons désormais que du système révélateur.

Le récit de son processus sera fort simple, car nous n'étudierons — négligeant un peu les modèles, et complètement les innombrables projets — que les appareils qui purent enlever leur homme. Je puis donc espérer conter clairement des faits qui ne remontent d'ailleurs qu'à 1891, aux expériences de Lilienthal, fondateur de l'école du vol plané. En suivant la doctrine du maître, les disciples sont parvenus, d'une façon toute naturelle, à réaliser le vol mécanique, l'essor miraculeux.

Un exorde doit cependant précéder les expériences de l'ingénieur allemand. Nous ne saurions négliger le premier aéroplane qui fut, tout bonnement, le premier cerf-volant. Notre point de départ sera donc une étude brève d'un simple appareil dont le grand Euler disait, en 1756: « Le cerf-volant, ce jouet d'enfant méprisé des savants, peut cependant donner lieu aux réflexions les plus profondes ».

Et cette phrase du grand Euler était une véritable prophétie.

(Voir notes E, F, G, H, I, à la fin du volume.)

## LE CERF-VOLANT

Le cerf-volant se soutient dans l'atmosphère lorsque l'équilibre existe entre le poids passant par le centre de gravité, la résistance de l'air exercée au centre de pression, et la traction de la corde. En d'autres termes, il se soutient en vertu de la composante verticale de la résistance de l'air, égale à son poids.

Nous allons résumer ses états de service. Il est, en effet, employé à la météorologie, à la photographie, par l'art militaire et comme engin de sauvetage.

\* \*

L'usage du cerf-volant, au point de vue scientifique, a été indiqué pour la première fois, inutilement d'ailleurs, par le D<sup>r</sup> Wilson, d'Édimbourg, en 1749. Trois ans plus tard, en 1752, Franklin et de Romas constatent, à l'aide de cet appareil qui n'est encore qu'un jouet, l'identité de la foudre et de l'électricité. Ce n'est qu'en 1884, que M. Douglas-Archibald, physicien anglais, a l'idée d'attacher un anémomètre à la queue d'un cerf-volant, dont l'ingénieur anglais Hargrave change totalement la forme familière <sup>(1)</sup>. Le jouet qui

(1) M. Lawrence Hargrave habite l'Australie depuis 1867.

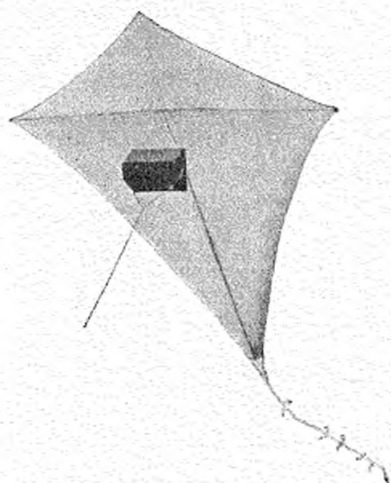


FIG. 22. — Un cerf-volant  
photographe.

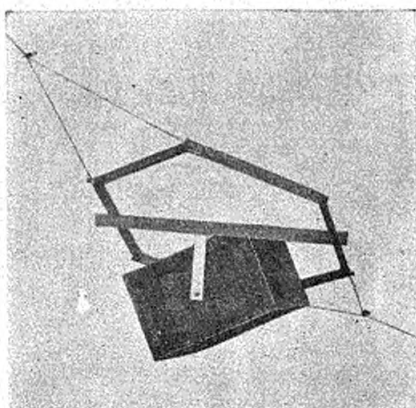


FIG. 23. — Suspension hexagonale  
Emile Wenz à orientation et in-  
clinaison facultatives. L'appareil  
est fixé au câble.

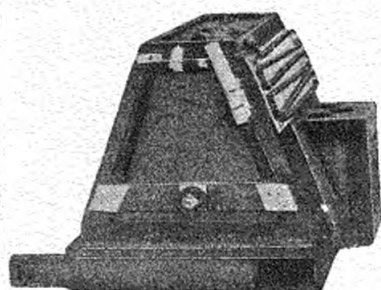


FIG. 24. — Appareil Emile Wenz à  
baromètre enregistrant directe-  
ment l'altitude sur la plaque.

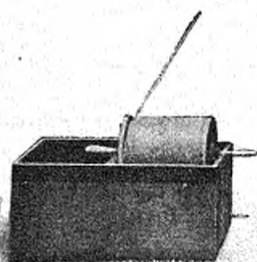


FIG. 25. — Treuil Emile Wenz.

Clichés Wenz

charma notre enfance — son invention doit être, paraît-il, attribuée au général chinois Han-Sin, 206 ans avant notre ère — devient une sorte de grande boîte ouverte, divisée en cellules par des cloisons, formée de légers montants tendus de toile. Le premier aéroplane de Santos-Dumont ne fut donc autre chose qu'un cerf-volant cellulaire, chez lequel l'action du moteur remplaçait l'action de la corde.

La cordelette du cerf-volant puéril est remplacée, dans l'appareil scientifique porteur d'instruments en-

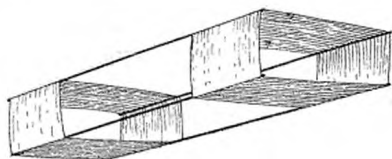


FIG. 26. — Cerf-volant Hargrave.

registreurs, par un fil d'acier, de la corde de piano, qui doit être l'objet des plus grands soins, et souvent graissée, afin d'éviter la rouille, principale cause de rupture. Le fil d'acier — la ligne — se déroule ou s'enroule sur un treuil actionné par un petit moteur ou une dynamo. Parfois la charge trop lourde d'une longue ligne est supportée par des cerfs-volants auxiliaires, espacés. Le calcul de la hauteur s'obtient par un procédé trigonométrique; par l'emploi du barographe, lorsque le ciel est couvert.

Ces cerfs-volants, présentant généralement une surface de 20 mètres carrés, supportent des vents de 20 kilomètres à l'heure. Ils s'élèvent sans interruption, surtout de l'observatoire de Blue-Hill (Massachusetts), dirigé par M. Lawrence Rotch; de l'observatoire de

Trappes (Seine-et-Oise), dirigé par M. Teisserenc de Bort; de Tegel (Allemagne); de Wiborg (Jutland).

La première expérience de Blue-Hill date du 4 août 1894 : un thermographe Richard, en aluminium, fut enlevé à une hauteur de 430 mètres. En 1900, toujours à Blue-Hill, un cerf-volant atteignit 4.800 mètres, la hauteur du mont Blanc ! Néanmoins, M. Lawrence Rotch ne détint pas longtemps ce record. En janvier 1901, M. Teisserenc de Bort envoie des enregistreurs à 5.250 mètres (6 décembre 1902); M. Assmann, directeur de Tegel, à 5.475 mètres (20 novembre 1906); l'observatoire de Lindenberg, à 6.250 mètres.

Le cerf-volant de M. Assmann possédait une ligne de 10.000 mètres. A la hauteur précitée, la température minima était de  $-17^{\circ},7$ , alors que la température au sol montait à  $+14^{\circ},7$ . En outre, il fut observé que si la vitesse du vent au sol n'était que de  $2^m,50$  à la seconde, elle atteignait 20 mètres à 1.000 mètres. Au delà, le vent soufflait en tempête.

D'après M. Rotch, les cerfs-volants sont préférables aux ballons-sondes pour les études de l'air libre dans les couches moyennes de l'atmosphère. Leurs avantages sur les ballons-sondes sont les suivants : 1° l'économie, au point de vue de l'installation et des expériences; 2° les mesures exactes d'altitude, qui ne peuvent se faire sur un ballon libre; 3° la ventilation complète des instruments et l'absence d'un grand corps chauffé par le soleil, ce qui, forcément, fausse les indications thermométriques.

Les partisans des ballons-sondes signalent, de leur côté, les inconvénients des cerfs-volants météorologiques. Si le cerf-volant tombe, les paysans se précipitent sur le fil comme une proie qui leur tombe du ciel

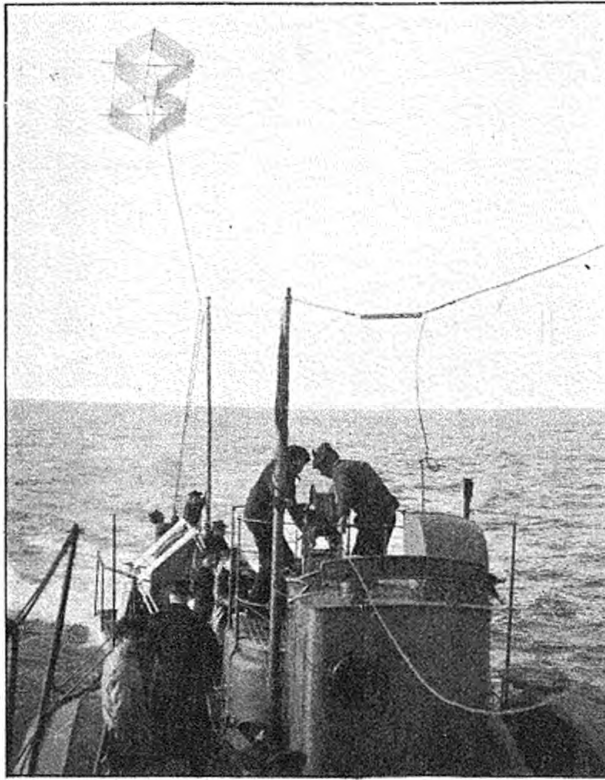
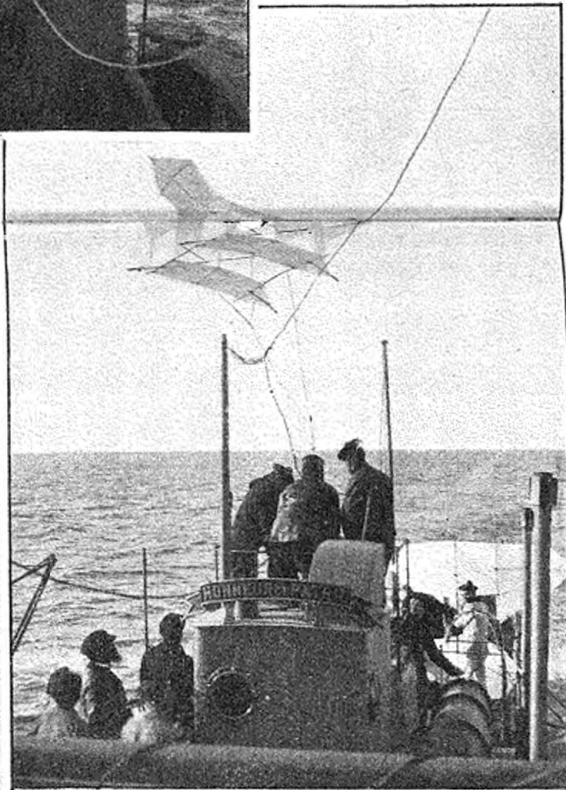


FIG. 27. — Lancement du pilote  
(cerf-volant Lenoir).



*Clichés Aéro-Revue*

FIG. 28. — Lancement du remorqueur  
(cerf-volant Cody).

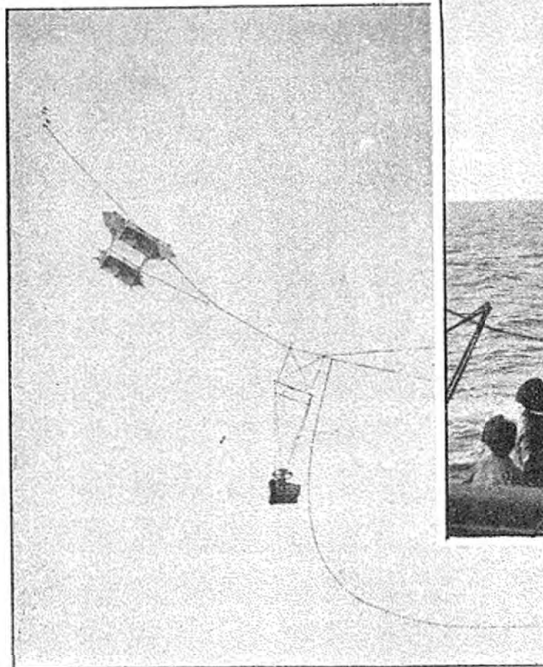


FIG. 29. — Le remorqueur élève sur le câble  
l'appareil photographique.

et se le partagent. Souvent il arrive des accidents graves, soit que le fil entortille des passants ou des animaux, soit qu'il serve à conduire des courants électriques qui peuvent être meurtriers, s'il vient en contact avec des lignes à trolley. Enfin, il s'est produit des cas dans lesquels la ligne, brûlée par un coup de foudre, est tombée en tronçons d'acier brûlant.

M. Teisserenc de Bort évita ces dangers, en 1902-1903, en exécutant ses expériences de météorologie dynamique au-dessus des îles danoises, et même en pleine mer où les cerfs-volants sont toujours faciles à manœuvrer, où l'on peut donner aux remorqueurs la vitesse suffisante à l'enlèvement des appareils les plus pesants. En cas de rupture, la chute des câbles n'est plus dangereuse.

Quoi qu'il en soit, ces sondages aériens sont employés, chaque matin, à l'observatoire de Tegel, pour la rédaction des avis en prévision du temps, publiés par les journaux de Berlin. Ce procédé est imité de celui dont se sert le Bureau central de Paris, qui fait intervenir les observations prises au sommet de la tour Eiffel. Mais, au lieu de se borner à 300 mètres d'altitude, les enregistrements sont pris en Allemagne à des hauteurs atteignant presque toujours et dépassant 2.000 mètres.

\* \*

La photographie aéronautique au moyen de cerfs-volants fut créée, en 1888, par M. Batut, d'Enlaure (Tarn). Précisément, en 1907, le premier prix du « Concours de photographie aéronautique Jacques Balsan » a été décerné, par l'Aéro-Club de France, à un cervolantiste, M. Emile Wenz. Le jury a préféré les

PHOTOGRAPHIE PAR CERF-VOLANT

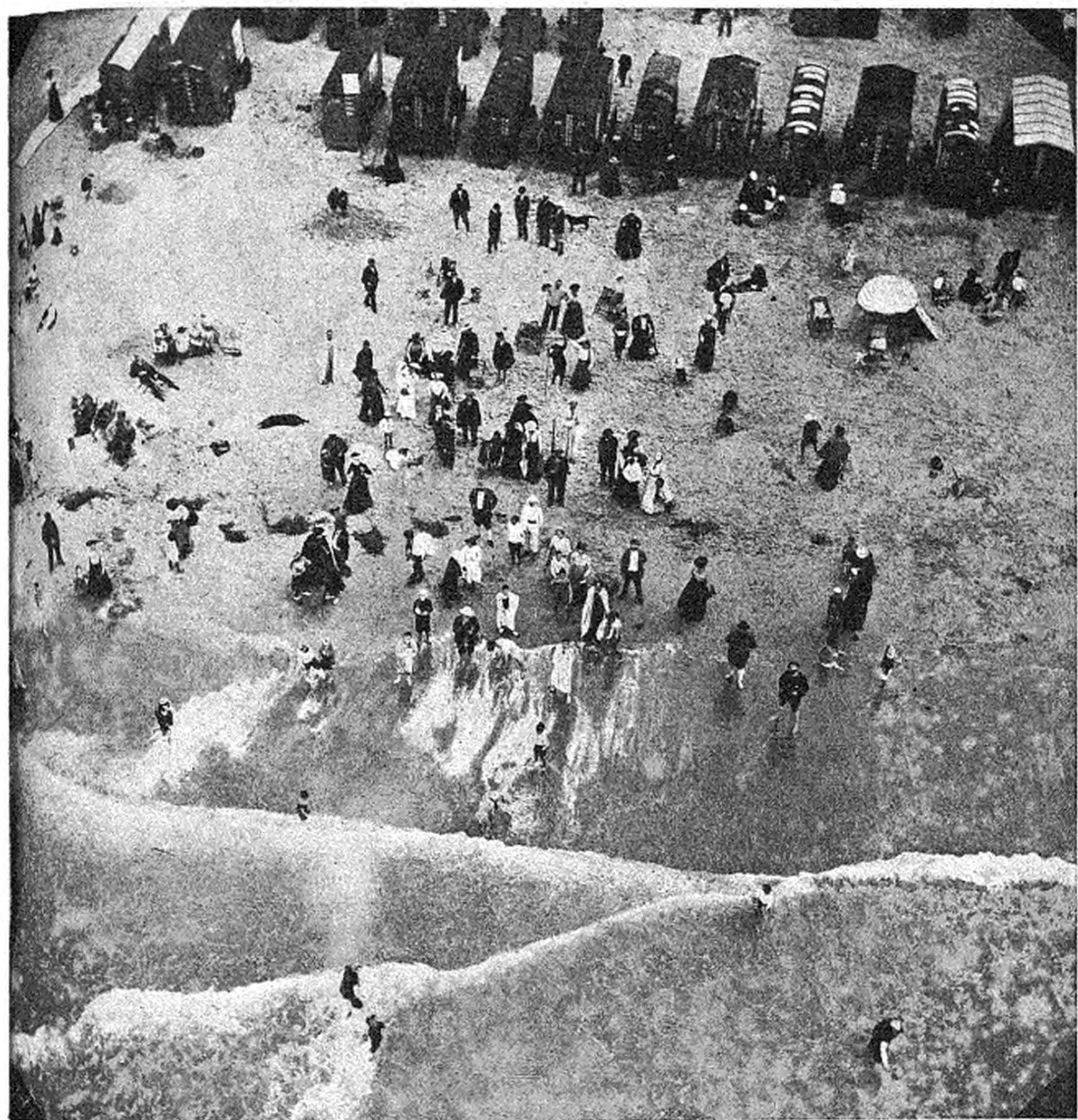


FIG. 30. — Berck, l'heure du bain.

Photo Delcourt (cl. 18×18)

clichés pris automatiquement au-dessus des Sables-d'Olonne par le cerf-volant de M. Wenz, aux photographies d'aéronautes, fort belles d'ailleurs.

En 1908, le lauréat du concours Jacques Balsan fut un autre cervolantiste, le capitaine Sacconney, de la section technique du 1<sup>er</sup> Génie.

« On connaît les intéressants travaux de métrophotographie du capitaine Sacconney; il a non seulement dressé des méthodes pour la restitution des plans, d'après des documents photographiques les plus divers, mais il a aussi imaginé des appareils très ingénieux, destinés à la photographie aérienne par cerf-volant.

« Les méthodes métrophotographiques permettent la restitution en plan, avec la plus rigoureuse exactitude, de photographies aériennes prises sous des angles quelconques; on conçoit quels services peut rendre la reconnaissance des côtes au moyen d'appareils photographiques élevés par cerf-volant, car on peut à une certaine hauteur découvrir tous les terrains défilés derrière les premiers plans de la côte.

« Les recherches du capitaine Sacconney ont particulièrement porté sur les modes de suspension de l'appareil photographique. Ce dernier doit être suspendu à son centre de gravité par un dispositif tel que l'équilibre vertical du système soit parfait et complètement indépendant de l'inclinaison variable du câble; qu'il soit exactement orienté de l'angle voulu par rapport à la ligne du vent.

« L'appareil Sacconney, avant d'être lancé, s'oriente avec une remarquable précision sur un point voulu, dans une direction rigoureusement réglée d'avance<sup>(1)</sup>.»

(1) A. Boulade, *l'Aéro-Revue*.

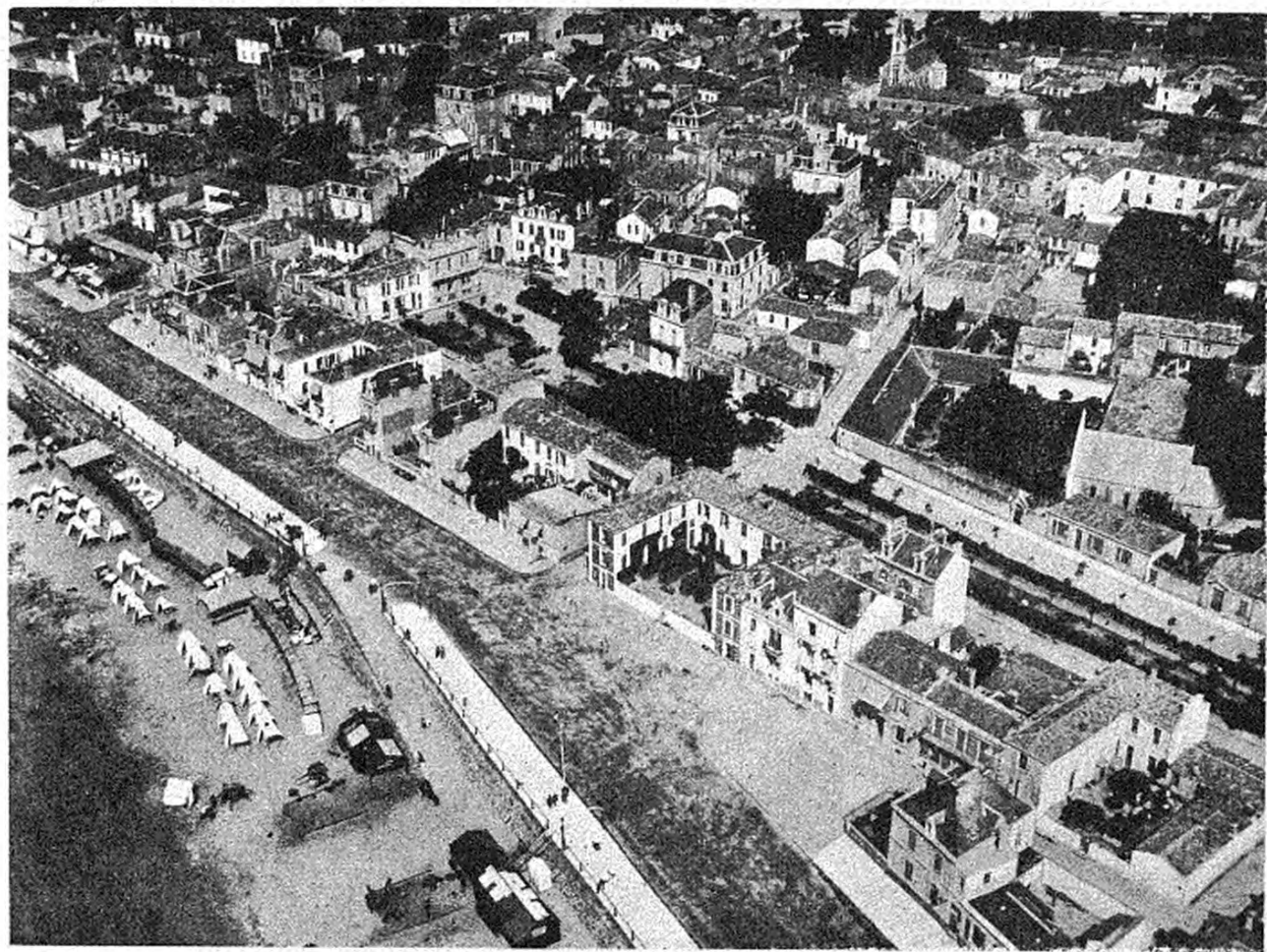


FIG. 31. — Les Sables-d'Olonne.

Photo Wenz

Le cerf-volant photographe ne peut donc être qu'un précieux auxiliaire pour un chef d'armée en campagne, ou pour une armée assiégeante. Le capitaine de frégate Brossard de Corbigny l'envisage cependant dans un but plus pacifique. Il en a fait un engin porte-amarre, que le navire en perdition, jeté à la côte, lance vers les sauveteurs. Dès qu'il surplombe le rivage, l'on envoie un postillon armé d'un petit couteau le long de la corde de retenue. Ce postillon, par un mouvement de déclic, coupe un fil mince accroché à la partie supérieure, ce qui provoque la chute, tout en conservant la tension à la corde de retenue. Une fois le cerf-volant arrivé à terre, on peut établir les communications par un service de va-et-vient, en suivant les instructions confiées au cerf-volant lui-même. Une circulaire ministérielle prescrit à la marine marchande de se munir d'un tel engin, très pratique, fort peu coûteux, employé depuis longtemps par toutes les marines de guerre.

Il est encore possible d'utiliser le cerf-volant comme tracteur, de le faire, par exemple, remorquer un canot. C'est ainsi que S. F. Cody, le frère de Buffalo-Bill, ex-roi des cow-boys, traversa la Manche, de Calais à Douvres, dans la nuit du 6 au 7 novembre 1903, remorqué par le *Vieux-Fidèle*. M. J. Lecornu, cervolantiste français, avait déjà, en août 1901, à Saint-Marc, près de Saint-Nazaire, obtenu des résultats satisfaisants en faisant remorquer un canot par un cerf-volant multicellulaire. Le gouvernail du canot permit une déviation notable de la ligne du vent.

« Il nous souvient, a écrit M. Lecornu, avoir envoyé un cerf-volant de la plage de Saint-Aubin-sur-Mer, près Caen. La ficelle de retenue avait été fixée, à son extrémité inférieure, à une forte pièce de bois

abandonnée à la mer. Le vent soufflait assez violemment du sud-ouest, et le cerf-volant entraîna le flotteur dans la direction du Havre. Aussi longtemps que

PHOTOGRAPHIE PAR CERF-VOLANT A 650 MÈTRES D'ALTITUDE

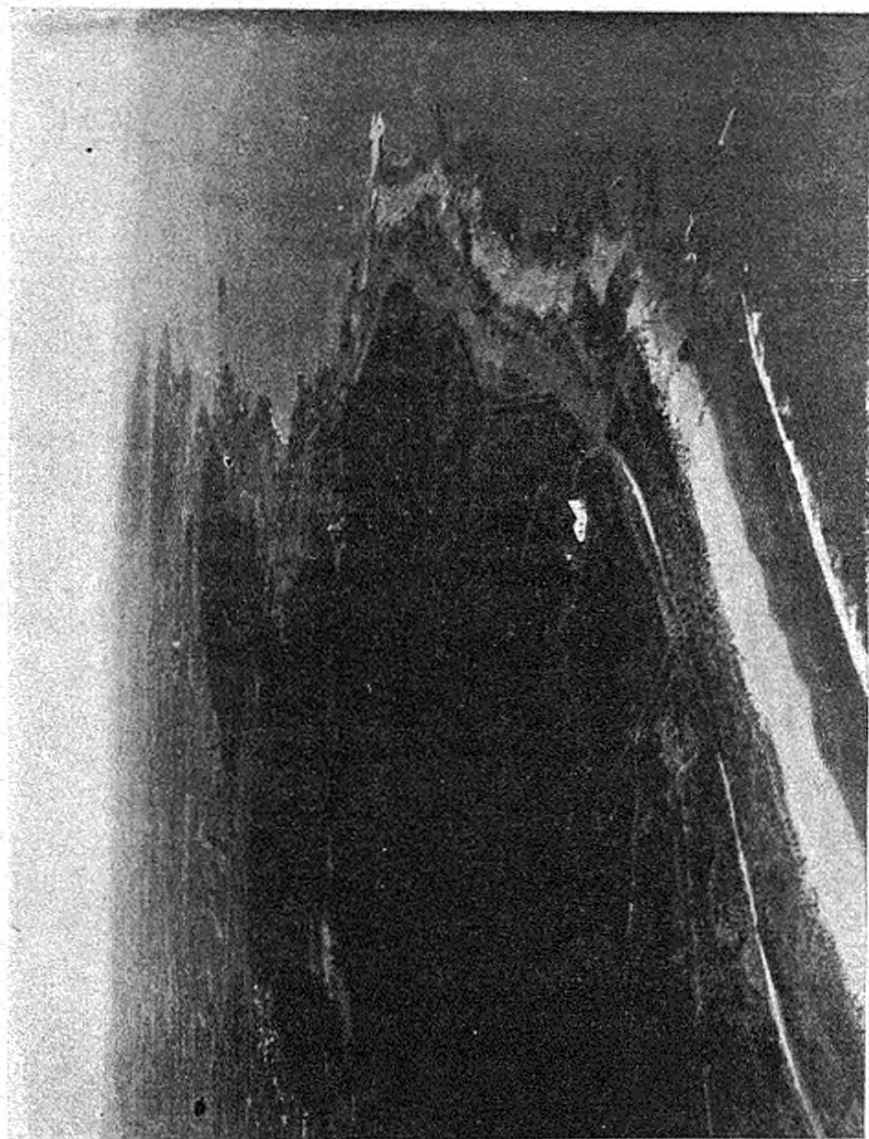


Photo Wenz

FIG. 32. — Panorama de la côte Est des Sables-d'Olonne.

l'on put le suivre à l'aide d'une longue-vue, il se maintint parfaitement en l'air sans aucune tendance à s'abattre. Nul doute qu'après quelques heures de voyage il n'ait atterri aux environs du Havre. »

Un brevet pour un système de navigation aérienne basé sur ce procédé, a été pris, il y a quelques années, par le D<sup>r</sup> David Thayer, de Boston. Une série de vastes cerfs-volants, d'après le *Scientific American* du 22 février 1890, sont attelés à de forts câbles portant une nacelle où s'embarquent les voyageurs, et l'extrémité de ces câbles se fixe à un radeau flottant offrant la résistance nécessaire afin que les cerfs-volants puissent s'enlever au vent. Ceux-ci remorquent le radeau et entraînent nacelle et voyageurs dans la direction du vent. C'est le cas ou jamais d'employer les stabilisateurs ou déviateurs Hervé<sup>(1)</sup>.

\* \* \*

Si le sport du cerf-volant passionna de tout temps et passionne encore les Chinois, les Coréens et les Japonais, il est aussi en grand honneur aux États-Unis, où les concours et même les combats de cerfs-volants sont suivis avec un très grand intérêt. Il y a quelques années, un candidat aux élections eut l'originale idée d'écrire sa profession de foi, en caractères énormes, sur un cerf-volant gigantesque !

Industriels et commerçants n'ont pas tardé à imiter ce candidat aussi ingénieux, dans son genre, que certains contrebandiers, qui voulaient, en 1870, faire pénétrer, sans acquitter les droits d'entrée, de l'alcool dans Paris. L'un d'eux, lorsque le vent était favorable, jetait du haut du mur d'enceinte l'extrémité d'une ficelle. La nuit venue, cette ficelle amenait une forte corde à laquelle un compère attachait, extra-muros, un cerf-volant. Et l'appareil, porteur de bidons d'eau-de-vie, entraitsubrepticement dans la ville par la voie aérienne,

(1) Voir *Au Fil du Vent*.

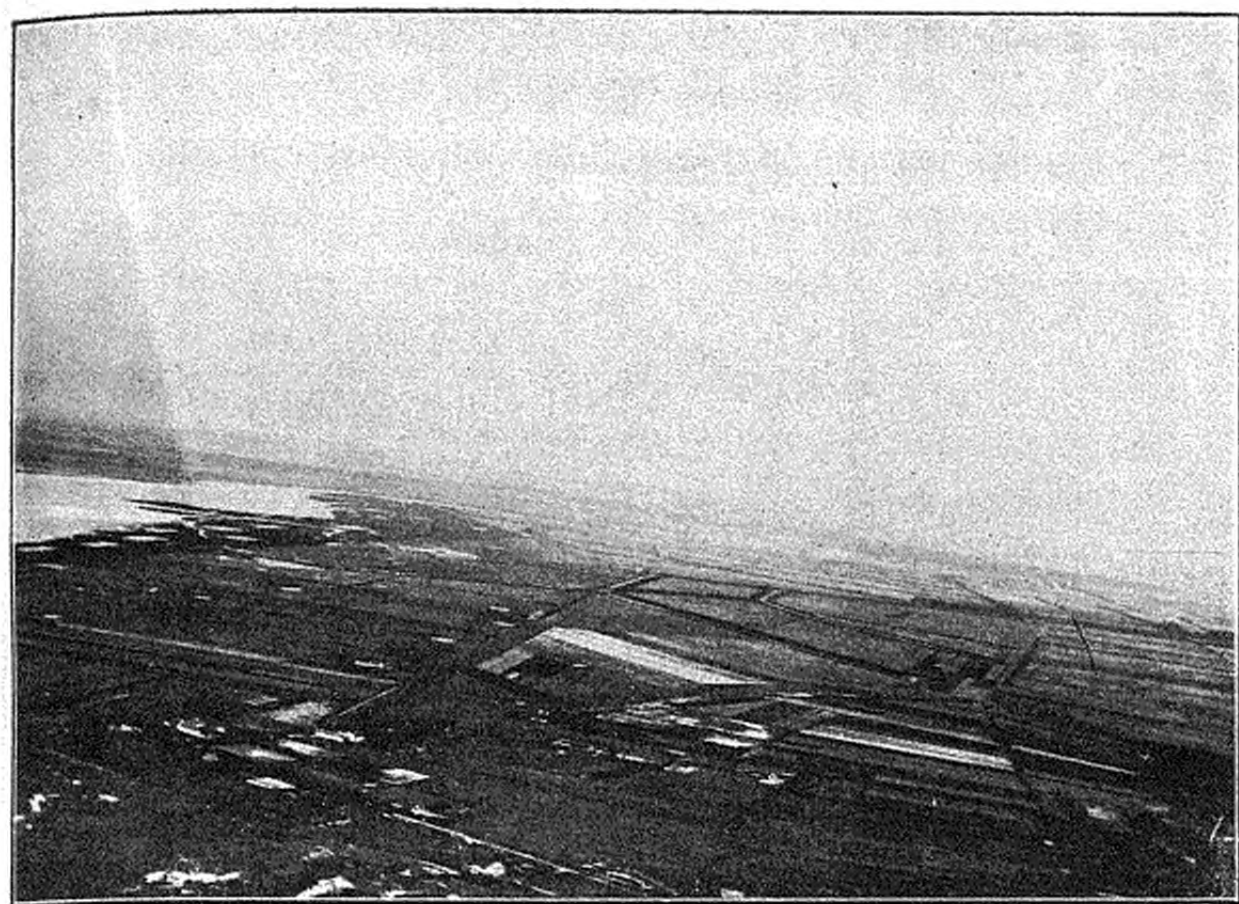
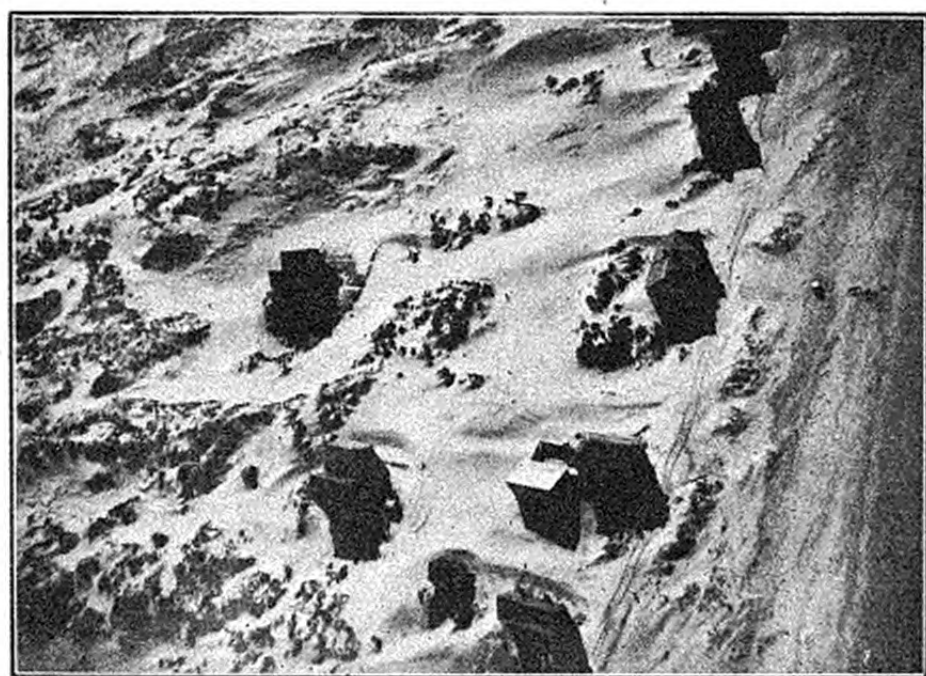


FIG. 33. — Fort-Mahon (Somme).

la photographie, prise (sur une plaque  $18 \times 24$ ) d'une hauteur que nous estimons à 400 mètres minimum, a surtout de l'intérêt au point de vue topographique. Les indications qu'elle donne sont en effet assez claires et précises pour être d'un grand secours s'il s'agissait par exemple de vérifier le cadastre. L'ensemble représente les cultures de Fort-Mahon; à gauche le fond de la baie d'Authie s'y trouve nettement délimité. Les champs ont des nuances différentes; les parties recouvertes d'engrais chimique sont très distinctes; à la loupe on peut même voir le bétail en train de paître et l'on peut compter les tas de foin ou de fumier qui se trouvent sur certains champs.



Clichés Wenz.

FIG. 34. — Chalets construits dans les dunes de la plage de Fort-Mahon (Somme).

jusqu'au jour où la régie interrompt ces opérations industrielles, mais clandestines.

\*  
\*

Du moment que le cerf-volant était parvenu à enlever

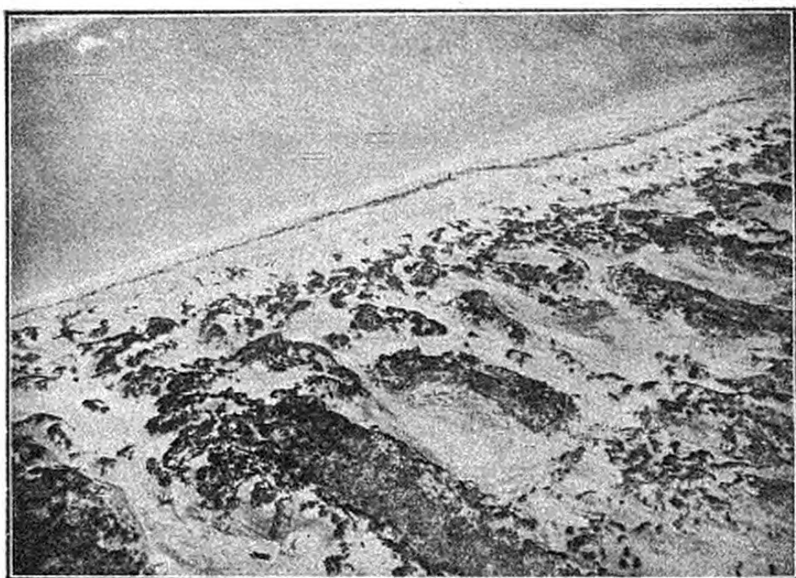


FIG. 35. — Dunes de Fort-Mahon (Somme) du côté de la mer.

En haut et à gauche : la mer. Vient ensuite le sable mis à découvert pendant la marée descendante ; on y remarque les rides formées par l'écoulement des eaux jusqu'à la laisse de haute mer très visible sur la photographie, puis les dunes dont la direction générale indique bien celle des vents dominants (c'est-à-dire les vents d'Ouest). Nous y trouvons également la preuve du fait bien connu que les dunes sont formées, déformées et déplacées par les tempêtes successives ; car on peut facilement distinguer les flanes de plusieurs de ces dunes qui se rongent.

non seulement de légers instruments scientifiques, mais des objets assez lourds, l'on devait naturellement songer, en lui donnant une dimension convenable, à lui demander de remplir une mission analogue à celle d'un ballon captif. De nombreux essais de ce genre ont été exécutés avec succès dans presque toutes les armées du monde. Auparavant, plusieurs expérimentateurs avaient réussi à quitter ainsi le sol. Nous citerons,

parmi les principaux : Le Bris (1856), Baden-Powell (1894), Hargrave (1894), Wise (1897).

Jean-Marie Le Bris, qui fut capitaine au cabotage, faisait remorquer son cerf-volant par une charrette at-

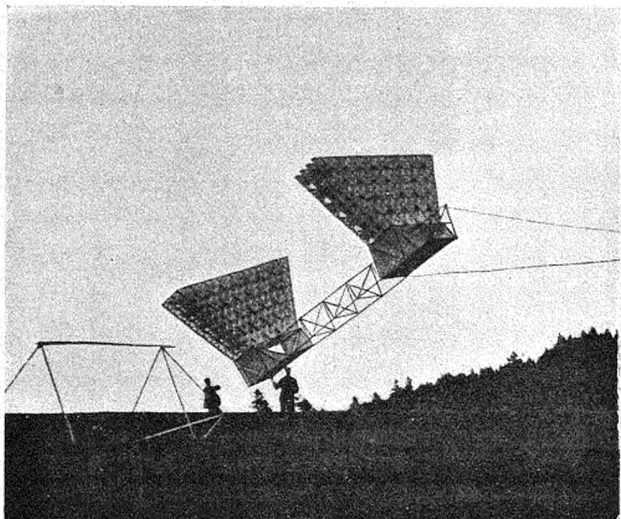


FIG. 36. — Cerf-volant tétraédrique du professeur Alexander Graham-Bell.

telée d'un cheval marchant contre le vent. Cet appareil, pesant 42 kilogrammes, de 15 mètres d'envergure, enleva Le Bris, si nous en croyons G. de La Landelle, à 100 mètres d'altitude. Deux leviers permettaient à l'aviateur de changer l'incidence des ailes. Le Bris exécutait ses essais à Tréfeuntec, aux environs de Douarnenez. Il renonça malheureusement à son système d'enlèvement, pour s'élancer d'un mâtereau envergué. Faute de la vitesse nécessaire, le planeur vint rapidement au

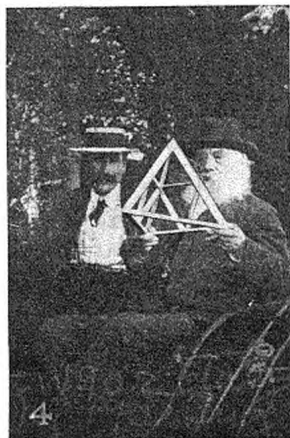


FIG. 37. — Le professeur A. Graham-Bell et le principe tétraédrique.

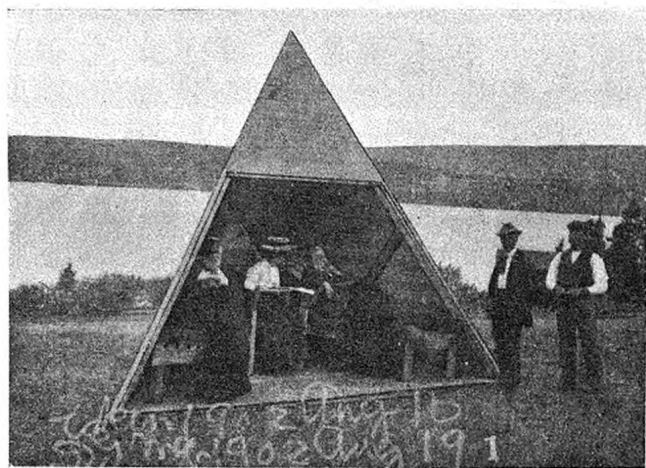


FIG. 38. — Le professeur Graham-Bell dans une cabane tétraédrique.

sol, et l'expérimentateur eut une jambe cassée. Douze ou treize ans après, il reprit ses travaux, qu'il abandonna définitivement après avoir brisé son ingénieux cerf-volant (1).

Aux États-Unis, le professeur Graham Bell, inventeur du téléphone, a construit et construit encore des cerfs-volants formés d'un certain nombre de cellules tétraédriques ; ils évoluent facilement, et leur pouvoir ascensionnel atteint 90 kilogrammes. Les cerfs-volants du professeur Graham Bell enlevèrent souvent le lieutenant américain Selfridge qui devait, en 1908, être la première victime des aéroplanes à moteur.

(1) Le Bris, devenu sergent de ville, fut assommé, à Douarnenez, en mars 1872, par une bande de malandrins. Voir G. de La Landelle, *Dans les airs*, p. 206 et suiv.

## LE PARACHUTE

Le parachute — il ne mérita jamais son nom — est également un aéroplane, puisqu'il utilise la résistance de l'air. Encore que les descentes en parachute deviennent de plus en plus rares, les aéronautes forains disparaissant peu à peu, chacun sait comment cet appareil est à l'ordinaire constitué : Une demi-sphère d'étoffe, grand parapluie se gonflant d'air, supporte une petite nacelle au moyen de cordelettes. Les aéronautes forains en attachaient le sommet à l'équateur de leur ballon qu'ils déchiraient au moment où ils se précipitaient dans le vide.

Parfois, le parachute consiste en une housse recouvrant la coupole du ballon. On le roulait encore, — il ne supportait alors qu'un simple trapèze — en forme de sac de soldat. Le forain, assis sur la barre du trapèze, coupait la sangle qui retenait ce sac au cercle de suspension, et le parachute, déroulé, s'ouvrait... ou ne s'ouvrait pas. Ces acrobaties inutiles ont fourni à la nécrologie aéronautique la plus grande partie de ses catastrophes. Le parachute n'a été qu'un jouet plus ou moins dangereux, uniquement employé jadis, pour émouvoir les foules, par les déplorables tabarins de l'atmosphère. En effet, une descente, en de telles con-



FIG. 39. — M<sup>lle</sup> Katchen Paulus et son parachute roulé.

ditions, forcément truquée, ne peut s'effectuer sans apprêts. Enfin le ballon n'a nul besoin d'un appareil sauveur. Bien construit, muni de son appendice, toujours ouvert, soupape automatique laissant échapper le trop-plein du gaz dilaté, il ne peut éclater, fût-il établi en papier. De plus, lorsque le parachute forme housse — le 7 juillet 1895, Capazza descendit ainsi, avec M<sup>me</sup> du Gast, de 4.000 mètres d'altitude à ce qu'il paraît, — il n'est bon qu'à augmenter le poids de la machine aérostatique, à rendre son gonflement difficile, son atterrissage dangereux.

\* \* \*

La conception du parachute revient à Léonard de Vinci :

« Si un homme, disait-il, a un pavillon de toile empesée dont chaque face ait 12 brasses de large, et qui soit haut de 15 brasses, il pourra se jeter de quelque grande hauteur que ce soit, sans crainte de danger (1). »

(1) Au XII<sup>e</sup> siècle, un Sarrasin, que l'on tenait pour magicien, exécuta à Constantinople une expérience rapportée par Cousin :

« Il monta de lui-même sur la tour de l'hippodrome. Cet imposteur se vanta qu'il traverserait, en volant, toute la carrière. Il était debout, vêtu d'une robe blanche fort longue et fort large, dont les pans retroussés avec de l'osier lui devaient servir de voile pour recevoir le vent. Il n'y avait personne qui n'eût les yeux fixés sur lui et qui ne lui criât souvent : « Vole, vole, Sarrasin, et ne nous tiens pas si longtemps en suspens, tandis que tu pèses le vent. » L'empereur, qui était présent, le détournait de cette entreprise vaine et dangereuse. Le sultan des Turcs, qui se trouvait dans ce moment dans Constantinople, et qui était aussi présent à cette expérience, se trouvait partagé entre la crainte et l'espérance : souhaitant d'un côté qu'il réussit, il appréhendait de l'autre qu'il ne périt honteusement. Le Sarrasin étendait quelquefois les bras pour recevoir le vent; enfin, quand il crut l'avoir favorable, il s'éleva comme un oiseau, mais son vol fut aussi infortuné que celui d'Icare,

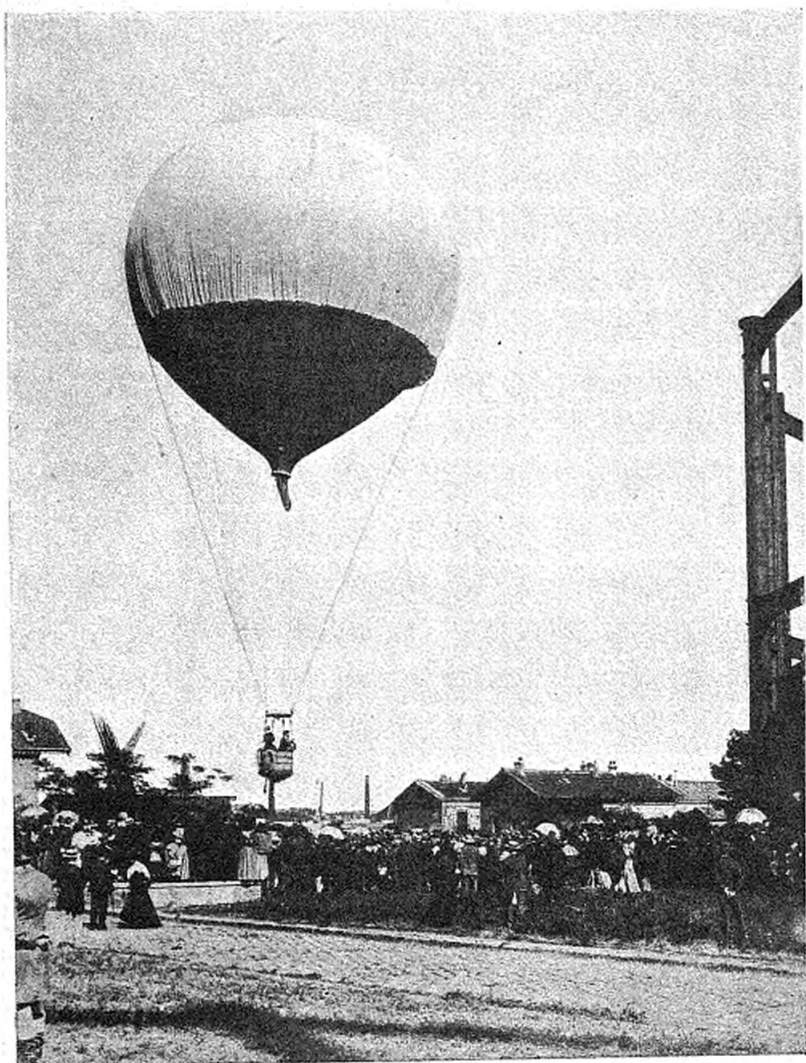
*Photo Savet*

FIG. 40. — Ballon à parachute-housse. Départ de M<sup>me</sup> du Gast pilotée par M. Louis Capazza.

L'idée fut reprise en 1617 par le Vénitien Fauste Veranzio :

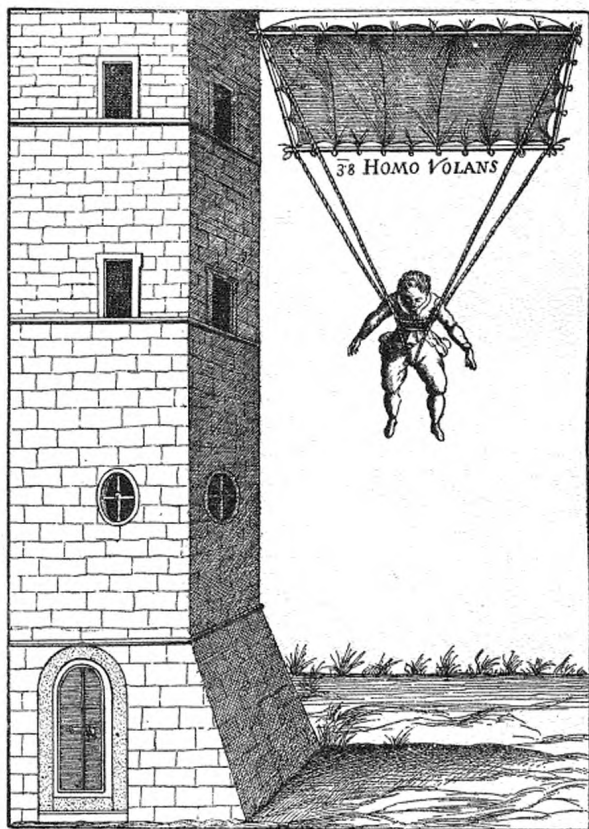


FIG. 41. — Parachute de Fauste Veranzio.

« Avec une voile carrée étendue avec quatre perches égales, et ayant attaché quatre cordes aux quatre coins, un homme sans danger se pourra jeter du haut

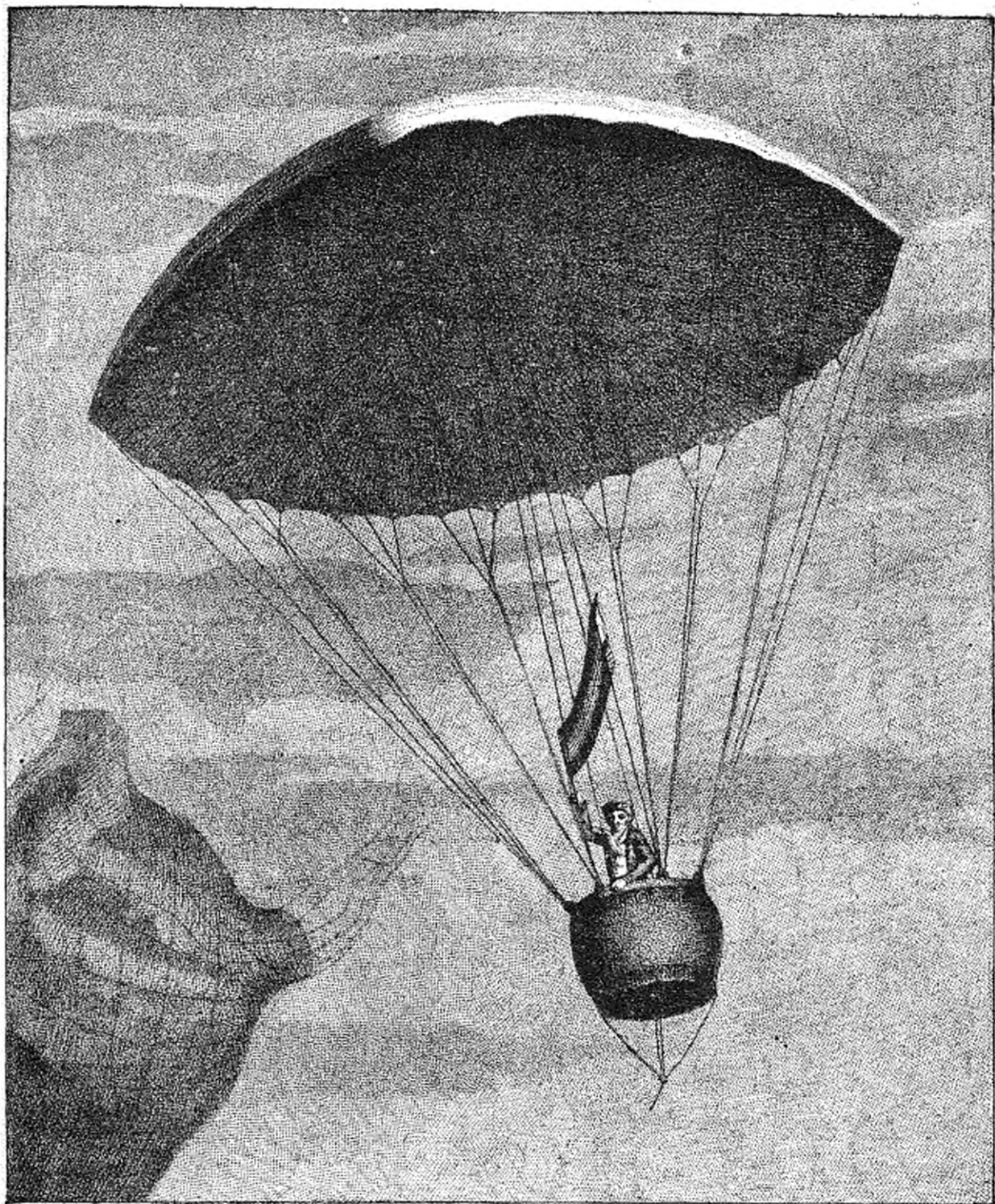


FIG. 42. — Parachute de Garnerin.

d'une tour ou de quelque autre lieu éminent. Car, encore que, à l'heure, il n'y ait pas de vent, l'effort de celui qui tombera apportera du vent qui retiendra la voile, de peur qu'il ne tombe violemment, mais petit à petit descende. L'homme donc se doit mesurer avec la grandeur de la voile. »

L'on croit généralement que la première expérience ne fut tentée que longtemps après, à Montpellier, le 26 décembre 1783. Ce jour-là Sébastien Lenormand, qui devait être professeur au Conservatoire des Arts et Métiers, se laissa choir avec bonheur de la cime d'un ormeau « en tenant deux parasols de 30 pouces de rayon <sup>(1)</sup> ».

Enfin, le 22 octobre 1797, Garnerin, élevé du parc Monceau, effectua de son ballon la première descente sérieuse en parachute, d'une altitude de 1.000 mètres. A Garnerin revient l'idée d'avoir pratiqué, à la partie supérieure de l'appareil, l'orifice supprimant les grandes oscillations, en permettant l'écoulement des filets

(1) « D'après cette expérience, je calculai la grandeur du parasol capable de garantir d'une chute, et je trouvai qu'un diamètre de quatorze pieds suffisait, en supposant que l'homme et le parachute n'excèdent pas le poids de 200 livres, et qu'avec ce parachute un homme peut se laisser tomber de la hauteur des nuages sans risquer de se faire du mal.

« Je fais un cercle de 14 pieds de diamètre avec une grosse corde; j'attache fortement tout autour un cône de toile dont la hauteur est de 6 pieds; je double le cône de papier en le collant sur la toile, pour le rendre imperméable à l'air; ou mieux, au lieu de toile, du taffetas recouvert de gomme élastique. Je mets tout autour du cône des petites cordes, qui sont attachées par le bas à une petite charpente d'osier et forment avec cette charpente un cône tronqué renversé. C'est sur cette charpente que je me place. Par ce moyen, j'évite les baleines du parasol et le manche, qui feraient un poids considérable. Je suis sûr de risquer si peu que j'offre d'en faire moi-même l'expérience, après avoir cependant éprouvé le parachute sur divers poids pour être assuré de sa solidité. » (Sébastien Lenormand.)

fluides, et procurant la stabilité au mobile pendant sa chute relative.

« Avant de se confier lui-même à l'invention nouvelle, conte Flammarion dans ses *Voyages aériens*, Garnerin avait d'abord essayé l'expérience sur son chien. Au-dessus des nuages, après avoir placé cet ami dévoué dans le parachute, il coupe la corde : le parachute tombe d'abord comme une pierre, puis s'ouvre comme un parapluie, ralentit son mouvement et disparaît dans les nuages inférieurs. Garnerin tire la soupape et descend lui-même pour vérifier la réussite de l'expérience.

« Tandis qu'il traversait les nuages, une voix bien connue se fait entendre : « Houa ! houa ! houa ! » L'aéronaute cherche partout, dans l'opacité nuageuse, sans parvenir à rien distinguer. Il se tait, mais son chien le sent : « Houa ! houa ! houa ! » Enfin on sort du nuage, et l'expérimentateur ému voit son fidèle compagnon, les yeux animés, la queue agitée, qui cherche en vain à se rapprocher de lui et finit par rester en l'air en jetant cette fois des cris désespérés. Le ballon était descendu plus vite que le parachute. Ils arrivèrent à peu près au même instant au sol, au grand contentement du serviteur dévoué de l'aéronaute. »

Vers 1830, le pyrotechnicien Ruggieri l'employa, à Marseille, d'originale façon : Au moyen d'une forte fusée, Ruggieri enlevait un mouton dans l'atmosphère. Après la déflagration de la fusée, un parachute s'ouvrait, et l'animal revenait à terre parfaitement sain et sauf. Or, dans la *Revue scientifique* de 1866, M. Wilfrid de Fonvielle proposa de remplacer par son propre individu le mouton de Ruggieri !

M. Wilfrid de Fonvielle a lui-même avoué que personne ne prêta la moindre attention à sa proposition ;

mais, ajouta-t-il, « nous aimons à nous imaginer que l'on a supposé que nous écrivions alors une simple critique de l'indifférence des savants officiels, et que nous nous proposons de tourner en ridicule ceux qui n'osent quitter le théâtre de la civilisation humaine ».

La rue Racine, en 1864, fut mise en révolution par des expériences de parachute exécutées par des étudiants qui avaient fait l'acquisition de l'un de ces énormes parapluies rouges que l'on voit dans les marchés de campagne. Ils attachaient les baleines au manche au moyen de ficelles, et se précipitaient de la fenêtre du deuxième étage. Des impures, amies de ces étudiants, ne tardèrent pas à les imiter; le jeu vit augmenter son succès, et les spectateurs affluèrent jusqu'au jour où la police s'interposa fâcheusement.

La superficie du parachute varie suivant le poids de l'individu supporté. La surface, pour n'atteindre qu'une vitesse maxima de 2 mètres à la seconde, doit évaluer, en mètres carrés, le nombre de kilogrammes que l'appareil devra soutenir.

Soit un homme de 70 kilogrammes, et supposons que l'étoffe du sustentateur pèse 340 grammes par mètre carré, ce qui est peut-être excessif. Le parachute aura donc une surface de  $70^{\text{m}^2} + 23^{\text{m}^2},800$  (parachute) = 94 mètres carrés en chiffres ronds.

\*  
\*  
\*

L'ordinaire parachute descend suivant la verticale, mais si l'on détend, pendant la descente, l'une des cordes le reliant à sa nacelle, l'air s'échappe du côté de la corde détendue, et l'appareil dévie légèrement du côté opposé. Il n'en fallait pas plus pour suggérer, dans l'esprit de

quelques hommes, l'idée de l'employer, après en avoir modifié la forme, au vol artificiel.

Les premières tentatives ont été pitoyables.

Quelques mois avant l'invention de Joseph de Montgolfier, Blanchard, qui devait abandonner l'aviation

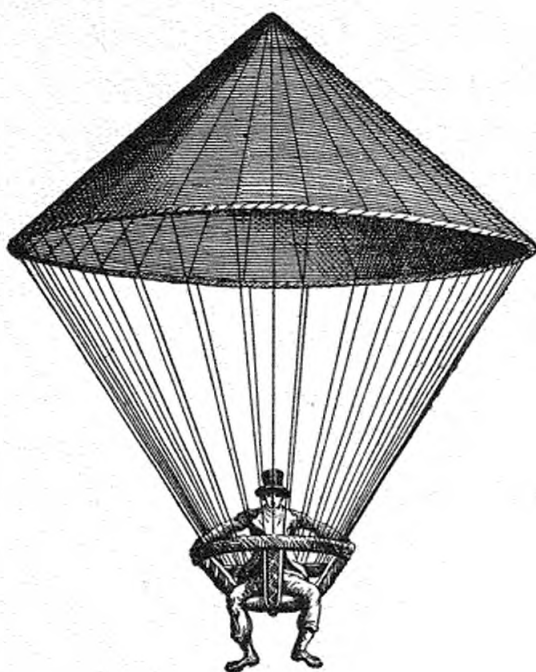


FIG. 43. — Parachute de Sébastien Lenormand.

pour l'aérostatique, avait imaginé des ailes battantes mues par sa seule force musculaire. Passons. Plus tard, Jacob Degen, horloger autrichien, exhiba à Paris une sorte de parachute formé de deux ailes battantes (1).

(1) Les ailes de Degen affectaient la forme de la feuille de peuplier. Constituées par des bandes de taffetas montées sur une armature de jonc, elles se réunissaient par une sorte de collier, au-dessus des épaules de l'expérimentateur. De l'extrémité des ailes partaient des cordes qui aboutissaient aux leviers que Degen actionnait à l'aide de ses mains.

Il prétendait s'envoler et se diriger, demandait cependant à un ballon la force ascensionnelle nécessaire, puis, accroché sous le « globe aérostatique », battait des ailes

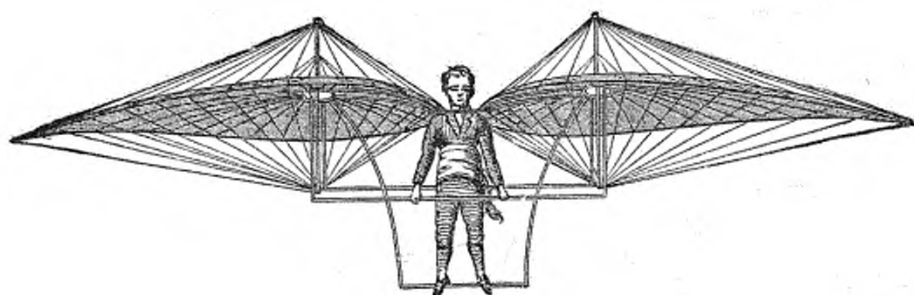


FIG. 44. — Parachute de Jacob Degen.

avec une évidente bonne volonté. Naïvement, ses compatriotes l'avaient acclamé.

Il n'en fut pas de même à Paris. Les 10 juin, 7 juillet et 5 octobre 1812, les tentatives vaines de Degen furent féroce-ment raillées<sup>(1)</sup>. Lors du dernier essai — il ne put même quitter le sol — la police dut protéger l'avia-

(1) « Nos pères ont bien mal fait de mourir si vite. Pourquoi se sont-ils tant pressés ? que de belles choses ils auraient vues s'ils avaient voulu se donner la peine d'attendre un instant ! Pauvres gens ! je les plains, ils marchaient : nous volons aujourd'hui. Cette découverte aurait dû être faite par un Français : nous sommes si légers ! mais la gloire en était réservée aux Allemands. C'est grâce à M. Degen qu'il est reconnu que l'homme est un volatile. L'illustre inventeur, fort de sa conscience et de ses ailes de 22 pieds d'envergure, s'est élevé majestueusement dans les airs, où je crois qu'il serait encore s'il ne s'était souvenu qu'il avait un petit compte à régler avec le caissier de Tivoli. Cependant, il faut bien en convenir, M. Degen n'a pas tenu ce qu'il nous avait promis ; il devait, si j'ai bien lu son affiche, se diriger contre le vent et de fort honnêtes gens prétendent que c'est le vent qui a dirigé M. Degen ; en vérité, ce vent du Nord est trop honnête ; il a cru, sans doute, rendre un service au mécanicien de Vienne en le secondant de son mieux : ce n'était point là ce qu'on lui demandait. De son côté, M. Degen, en homme qui sait vivre, n'a point voulu contrarier un hôte aussi obligeant, et il a consenti pour cette fois seulement à faire toutes ses volontés ; mais il ne faut pas que le vent du Nord s'y habitue, sinon M. Degen partira par un vent du Midi, et au lieu d'aller de Tivoli à

teur déjà fort malmené, et son appareil fut mis en pièces. On l'appelait... *Vol-au-vent!*

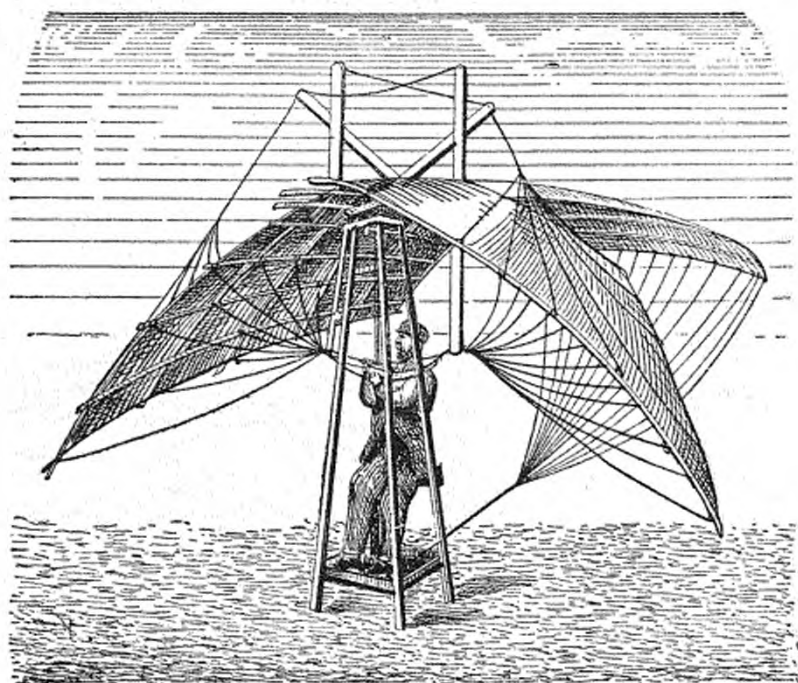


FIG. 43. — Parachute de de Groof.

Les expériences de Degen n'avaient été que ridicules. Voici les catastrophes :

Chatenay, il pourrait bien venir de Chatenay à Tivoli, ce qui changerait sa direction.

« Quoi qu'il en soit, et malgré toutes les plaisanteries qu'on a pu faire sur le vol à tire-d'ailes, il serait souverainement injuste de juger le mérite d'une invention d'après une seule expérience : M. Degen a perdu la partie, donnons-lui sa revanche... » (*Journal de Paris*, 16 juin 1812.)

« M. Degen, qui a été accueilli en France avec indulgence, a prouvé hier qu'il n'était qu'un misérable charlatan qui ne cherchait qu'à tromper le public ; ne pouvant remplir ses promesses, il a été exposé à l'indignation des spectateurs, et l'intervention de la police a été nécessaire pour prévenir les désordres auxquels il avait donné lieu. La recette a été saisie et envoyée au bureau de bienfaisance, de sorte que M. Degen n'a volé en aucune manière. » (*Journal de Paris*, 6 octobre 1812.)

Le 27 septembre 1836, Cocking, montant un parachute dit dirigeable, s'élève, du Vauxhall de Londres, sous un ballon piloté par Green. A 1.000 mètres d'altitude, la corde est coupée, l'appareil ne fonctionne pas. Cocking se broie sur le sol.

Le malheureux avait mis à exécution une idée de sir George Cayley, qui regrettait, au point de vue de la

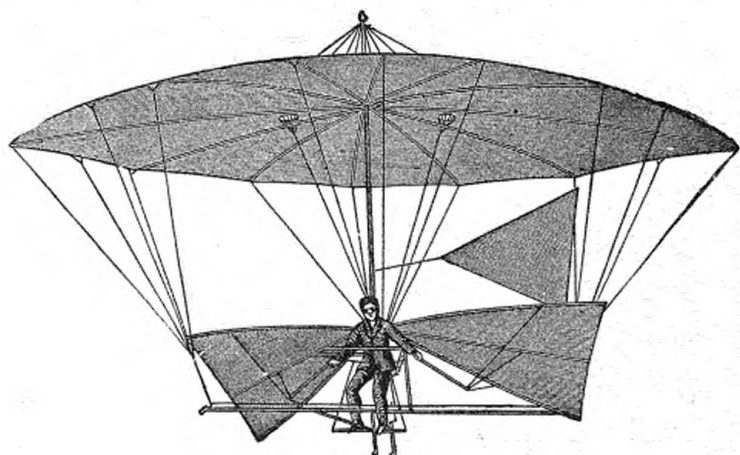


FIG. 46. — Parachute de Letur.

stabilité, la forme du parachute de Garnerin. Cayley préconisait la forme conique, mais en la renversant : « La forme conique, avec le sommet de l'angle tourné en bas, est la base principale de la stabilité en navigation aérienne. » En France, ultérieurement, A. Pénaud partagea cette théorie.

Le sustentateur de Cocking était donc un vaste abat-jour, mais plus que médiocrement construit, et son constructeur commit cette imprudence singulière de l'expérimenter à grande hauteur sans avoir la certitude de son efficacité.

Le 27 juin 1854, le Français Letur, qui avait muni le parachute ordinaire de deux grandes ailes latérales — il croyait pouvoir les actionner de façon à se diriger vers un point déterminé — quitte Londres sous un ballon piloté par l'aéronaute Adam. La corde ne fut pas coupée, mais Adam manœuvra si malheureusement à l'atterrissage, que Letur, traîné parmi des arbres et différents obstacles, fut à ce point contusionné qu'il expirait peu après.

Le *Sun* a ainsi raconté la catastrophe :

Lorsque le ballon fut arrivé au-dessus de Tottenham, M. Adam, trouvant l'endroit favorable, se prépara à descendre. Il coupa deux des cordes qui attachaient le parachute au ballon, mais s'aperçut que la troisième corde était engagée dans l'appareil (1).

Tout près de la station du chemin de fer de Tottenham, deux employés du chemin de fer s'étaient d'abord saisis de l'ancre attachée au parachute. M. Adam, pour éviter les dangers que présentaient des arbres dans le voisinage, jeta du lest; néanmoins on heurta les arbres.

Le parachute fut ballotté avec une grande violence dans les branches que l'on entendait craquer de la station, à la distance d'un quart de mille. Cependant M. Adam parvint à descendre sur le champ, tout près de la station de Marshlane. Les ancrs du parachute étant demeurées attachées à des branches, à peu de distance de l'endroit où M. Adam était descendu, il s'empessa de courir au secours du malheureux Français qui n'avait pas voulu quitter le parachute et s'y tenait accroché avec force.

Une foule immense fut bientôt sur le théâtre de l'accident, et l'on parvint, après beaucoup d'efforts, à dégager le malheureux M. Letur qui, n'ayant pas perdu connaissance, quoique fortement brisé par de nombreuses contusions, poussait des cris et des gémissements. On le transporta à la taverne du chemin de fer près de la station. M. Barrett, propriétaire, le fit placer dans une chambre. On courut chercher un médecin.

(1) L'enquête du coroner confirma les détails donnés par le *Sun* : la corde qui reliait le parachute à la nacelle du ballon s'était trouvée engagée dans l'appareil, de façon à ne plus pouvoir en être séparée, d'où l'épouvantable trainage au milieu des arbres et des obstacles.



Le 5 juillet 1874, Vincent de Groof, ex-cordonnier belge, suit point par point les errements de Cocking, et comme lui s'élève de Londres, attaché au ballon que pilote Simons. Il paraît que la corde de retenue se rompit; de Groof se brisa près de Chelsea.

Le 19 juillet 1905, l'aéronaute forain Montgomery, montant un planeur, le *Santa Clara*, construit par le professeur Maloney, part sous une montgolfière, l'abandonne à une grande hauteur et se broie à San José (Californie).

Ce planeur, pesant 20 kilogrammes, ressemblait à un papillon à ailes doubles, rigides, de 6<sup>m</sup>,70 d'envergure; il possédait un gouvernail se reliant, ainsi que les plans sustentateurs, à un cadre de bois par des tirants d'acier. Des cordes, glissant sur des poulies, permettaient de modifier la courbure des ailes.

Trois expériences précédèrent la catastrophe. Montgomery s'étant fait successivement lâcher à 265, à 800 et à 1.200 mètres, avait pu revenir au sol sans accident. Il fut chaviré à la quatrième tentative.

Tous ces appareils avaient un grave défaut, le plus grave en aviation: le manque absolu de stabilité. S'ils eussent même été susceptibles d'équilibre, il est infiniment probable que leurs expérimentateurs n'auraient pu éviter les chutes terribles dont ils furent les victimes fatales. L'homme... volant doit procéder minutieusement à son éducation, acquérir, par des expériences répétées, d'indispensables réflexes, et surtout ne pas commettre l'inutile, l'irréparable folie, de débiter en pleine atmosphère!



Cliché Revue de l'Aviation.

FIG. 47. — Caricature provoquée par les essais de Degen.

Nous allons examiner la méthode de Lilienthal. Bien que les « vols » de cet ingénieur allemand aient été aussi tragiquement terminés, nous constaterons qu'il opérait non seulement avec logique et sagesse, mais d'après des principes exclusivement scientifiques.

## DEUXIÈME PARTIE

# DE LILIENTHAL AUX FRÈRES WRIGHT

### I

#### OTTO LILIENTHAL <sup>(1)</sup>

Le spectacle d'un homme supporté par de grandes ailes blanches, et se mouvant à une grande hauteur au-dessus de vous, avec la rapidité d'un cheval de course, tandis que le vent produit un singulier bourdonnement dans les cordes de la machine, produit une impression inoubliable.

*Le Boston Transcript* (1896).

Lilienthal s'appuyait avec raison sur l'exemple de la bicyclette pour démontrer la puissance de la pratique opposée à la théorie pure. Nos aïeux auraient certainement hoché la tête avec incrédulité à propos du problème de la bicyclette. Or, ce problème, d'abord résolu pratiquement, l'a été ensuite dans tous ses détails, par la théorie.

Karl MULLENHOFF (1896).

Ce vol mystérieux est si facile qu'il ne serait qu'un jeu séduisant, source prochaine d'un sport nouveau. Charles DE LOUVRIÉ (1884).

J'ai posé sur ma table la photographie de l'aviateur qui, le premier, fut supporté dans l'atmosphère par des ailes artificielles. Et j'éprouve un sentiment bizarre

(<sup>1</sup>) Docteur en philosophie; rédacteur du *Zeitschrift für Luftschiffahrt*, bulletin de la Société de navigation aérienne de Berlin; a publié *Der Vogelflug als Grundlage der Flugkunst* (Le vol des oiseaux consi-

d'admiration et de tristesse au moment de conter les travaux d'un homme de haute valeur, dont ce portrait a figé la face énergique et le regard droit, singu-



FIG. 48. — Otto Lilienthal.

lièrement puissant, qui rappelle les yeux clairs d'Andrée en partance pour les mers du pôle...

Il naquit le 24 mai 1848, à Autklam (Poméranie), et mourut, le 10 août 1896, après une atroce agonie de vingt-quatre heures. Dès son enfance, à treize ans,

déré comme la base de l'aviation). Cet ingénieur mécanicien s'occupait particulièrement de machines et de chaudières à vapeur. Il a exposé à Berlin une chaudière inexplosible à tubes en serpentín, et une machine de bateau. Il construisait aussi des sirènes à vapeur et des poulies en fer. Otto Lilienthal possédait enfin un réel talent littéraire.

Otto Lilienthal fit partie de l'armée de Paris en 1871. Il avait vu passer les ballons du siège.

il rêvait d'imiter le vol des oiseaux, et, les nuits de lune, — pour éviter les railleries de ses petits camarades, — dégringolait des pentes de collines, les bras prolongés par des ailes !

Ces recherches puérides furent les prodromes d'expériences retentissantes, encore que très peu connues en France. Otto Lilienthal exécuta, de 1891 à 1896, plus de deux mille vols artificiels !

Il étudia tout d'abord le vol des oiseaux — surtout chez les cigognes — leur vol plané, leur glissement sur les couches d'air, les ailes étendues, immobiles, le travail du vent suffisant à soutenir un naturel parachute. D'après leurs indications, il construisit de nombreux modèles de planeurs, puis ses différents appareils.

Dès les premiers essais, simplement exécutés sur la pelouse de son jardin où il avait installé un tremplin, Lilienthal comprit que le vent ascendant lui était absolument indispensable, comme il est nécessaire aux oiseaux planeurs qui filent ou se bercent dans l'air, sans battre des ailes. De plus, l'aéroplane sans moteur n'ayant pas de vitesse propre, ne peut évoluer dans un vent horizontal qui le prendrait par-dessus ou par-dessous, déterminant la chute dans les deux cas. Or, Lilienthal voulait tout d'abord se livrer, sans plus, à l'étude de la stabilité. Son moteur consistait uniquement en son propre poids appliqué au centre de gravité. Sa méthode était excellente, et le capitaine Ferber l'a heureusement formulée ultérieurement : « Pas à pas, saut à saut, vol à vol (1). »

(1) « Il est vrai de dire que le vol de Lilienthal n'est en définitive qu'un vol descendant ; mais si l'on traite son appareil de *parachute dirigeable*, il faut de toute logique appeler aussi parachute dirigeable le pigeon qui, du toit, vient se poser dans la rue. » (Capitaine Ferber.)

Le vent ascendant est provoqué par une colline que remonte le courant invisible. Mais encore faut-il que cette colline soit entourée de terrains déclives, afin de pouvoir toujours se lancer contre le vent, le simple planeur devant tenir tête à la brise qu'il ne peut subir latéralement.

Lilienthal acheta divers terrains, construisit à Gross-Lichterfelde, près de Berlin, sur une colline artificielle de 15 mètres de hauteur et de 70 mètres de base, un hangar en forme de tour d'où il pouvait effectuer des essais par n'importe quelle direction du vent. Plus tard il choisit les collines de Rhinower, non loin de Rathenow, comme champ d'expériences définitif.

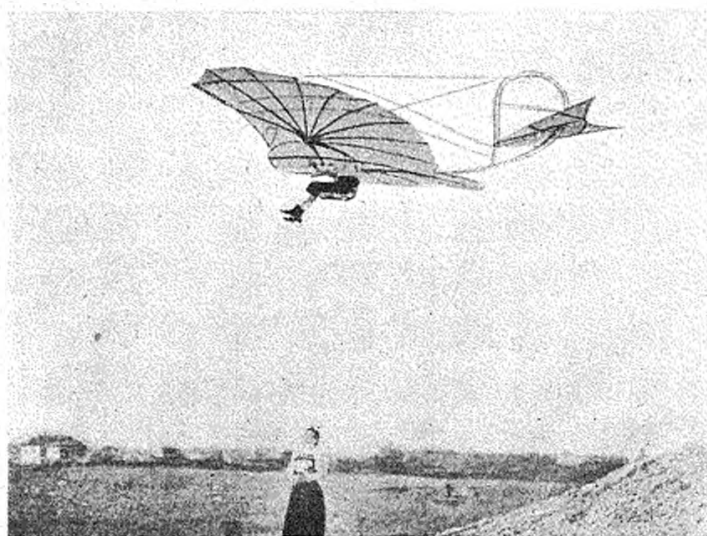
A dire vrai, dans son désir de pratiquer le vol à voile, l'aviateur allemand employait un procédé déjà indiqué par La Landelle : le *cerf-volant sans ficelle*, soit un cerf-volant dans lequel la ficelle est remplacée par la force de la pesanteur. Une suite de mémoires dus à Charles de Louvrié, parlent également de cette solution : le départ, le nez au vent, comme tous les oiseaux lourds. Enfin Langley, Maxim, Drzewiecki, avaient démontré par le calcul, que les appareils seraient soutenus par l'air à partir d'une certaine vitesse horizontale.

Lilienthal obtenait ce résultat en courant contre le vent, provoquant ainsi une vitesse relative, somme de la vitesse du vent ascendant et de la vitesse de l'expérimentateur. Au reste, pour mieux faire comprendre au lecteur le « vol » de Lilienthal, voici une explication claire du professeur Karl Mullenhoff, témoin de plusieurs essais :

« On court, en abaissant les ailes, contre le vent. Au moment convenable, on relève un peu la surface de

sustentation, de manière à la rendre à peu près horizontale, et l'on cherche dans l'air, pendant le planement descendant, à donner par tâtonnement au centre de gravité une position telle que l'appareil soit projeté rapidement en avant, mais descende aussi peu que possible.

« Lilienthal parcourut en planant, partant de



Cliché *Vie Automobile*.

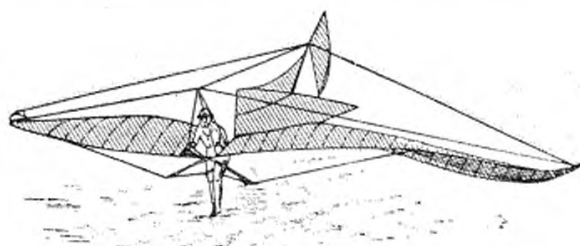
FIG. 49. — Lilienthal dans un de ses vols descendants.

30 mètres de hauteur, des distances de 200 à 300 mètres. Il avait réalisé un autre progrès en réussissant à dévier à droite ou à gauche. Il portait le centre de gravité vers l'un ou l'autre côté par un mouvement d'extension de ses jambes. Le faible déplacement du centre de gravité produisait aussitôt une inclinaison des surfaces de sustentation dans la direction désirée, en même temps qu'un accroissement de la pression de l'air sur ce même côté, et la direction du vol changeait

latéralement. Plusieurs fois, Lilienthal réussit à dévier de la trajectoire rectiligne, au point de revenir, pendant un certain temps, vers son point de départ.»

Voici quelles furent les sensations d'un néophyte dont nous ignorons le nom. En 1896, ce néophyte descendit une colline de Rhinower au moyen du planeur de Lilienthal :

« La première impression est désespérante. Le poids et la surface exposée au vent rendent l'appareil très



Cliché Talin. *Éléments d'Aviation.*

FIG. 50. — Premier appareil de Lilienthal (monoplan) imitant la forme et la courbure des surfaces de l'oiseau (1891).

difficile à maintenir. Il balance, touche terre d'un côté ou de l'autre à la moindre bouffée d'air, et il faut employer toute sa force pour le maintenir horizontal. Lilienthal me recommanda particulièrement de ne pas laisser l'appareil tomber en piquant une tête en avant, mouvement provoqué par le vent frappant la surface supérieure des ailes, et constituant l'accident le plus ordinaire dont les novices soient victimes. On s'oppose à cette tendance en portant les pieds en avant, comme pour atterrir. On oblige ainsi la machine à remonter sur le vent.

« Je restai quelques moments immobile et face au vent, pour m'habituer à la machine; puis, Lilienthal me dit d'avancer. Je courus lentement contre le vent;

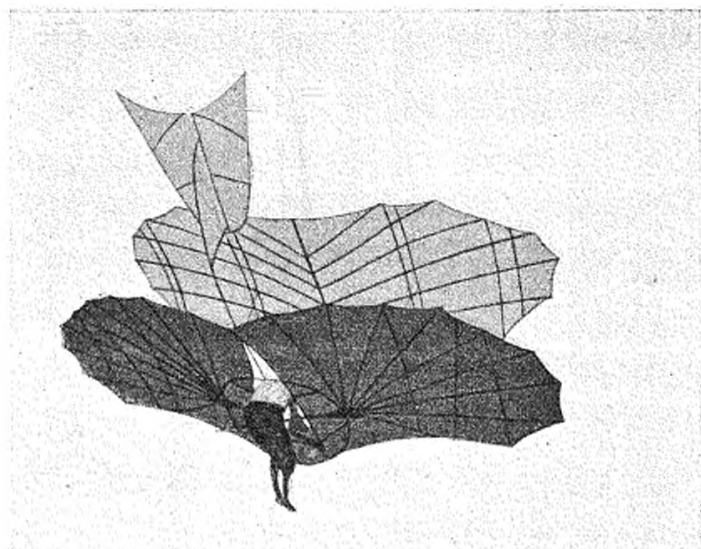
le poids de la machine diminuait à chaque pas; je sentis la force qui me soulevait. Immédiatement après, mes pieds quittèrent le sol, et je glissai le long de la pente, à un pied ou deux du sol. L'appareil s'inclinait passablement d'un côté à l'autre, mais je réussis à atterrir sain et sauf à ma grande satisfaction.

« On éprouve, en glissant ainsi sur l'air, une sensation délicieuse et tout à fait indescriptible. »

Un rédacteur du *Boston Transcript* assista le 2 août, sept jours avant la catastrophe, aux avant-derniers essais : « Nous montâmes la machine au sommet de la colline, et Lilienthal prit place dans le châssis, le souleva au-dessus du sol. Il était vêtu d'une chemise de flanelle et d'un pantalon descendant aux genoux, garni à cet endroit d'un épais rembourrage pour atténuer le choc en cas de descente trop rapide. Je me plaçai bien au-dessous de lui, et attendis avec anxiété le moment du départ. Il faisait face au vent et se tenait dans la position d'un coureur qui attend le coup de pistolet du départ. A ce moment, la brise fraîchit un peu ; Lilienthal fit trois pas rapides en avant et, aussitôt soulevé du sol, quitta presque horizontalement le sommet de la colline. Il passa au-dessus de ma tête avec une rapidité effrayante, à une hauteur d'environ 15 mètres. Le vent faisait résonner étrangement les cordages tendus de la machine, et celle-ci me dépassa avant que j'eusse pu me diriger vers elle.

« Tout à coup, elle dévia vers la gauche, un peu obliquement par rapport au vent, et il se produisit alors comme un avant-coureur de la chute prochaine. Cela se fit si rapidement, et j'étais si ému dans ce moment, que je ne me rendis pas exactement compte de ce qui se passait ; l'appareil se pencha fortement de côté,

comme si une rafale soudaine l'avait frappé sous l'aile gauche. Pendant un instant, je pus voir la partie supérieure de l'aéroplane ; mais aussitôt Lilienthal rétablit l'équilibre d'un énergique mouvement de ses jambes, et passa en planant au-dessus des prairies situées au bas de la colline, effleurant le sommet



Cliché *Vie Automobile.*

FIG. 51. — Planeur Lilienthal (biplan).

des meules de foin. A un pied du sol, il projeta ses jambes en avant, et, malgré sa grande vitesse, la machine s'arrêta instantanément — sa partie antérieure relevée permettant au vent de frapper le dessous des ailes — et se posa légèrement sur la terre. Je trouvai Lilienthal tout haletant d'émotion et de fatigue : « Avez-vous vu cela ? me dit-il. J'ai cru un instant que c'en était fait de moi. Je suis tombé ainsi, puis ainsi ; mais j'ai avancé mes jambes comme cela et ai redressé l'appareil. J'ai appris quelque chose de nouveau ; j'apprends chaque fois quelque chose de nouveau. »

Les plus belles expériences furent exécutées à Rhinower, où la hauteur de chute variait entre 30 et 60 mètres, pour une inclinaison de 10 à 20°, et c'est là que se produisit la catastrophe du 9 août 1896.

L'aviateur avait déjà accompli un planement prolongé. Il décida d'entreprendre un vol aussi étendu que possible, d'en déterminer exactement la durée. Ordinairement, ces vols duraient de douze à quinze secondes. Lilienthal remit un chronomètre à son aide et s'élança. Le vol, jusqu'à la moitié du parcours, fut presque horizontal. Soudain, l'appareil, culbuté par une rafale, sombra à 15 mètres de hauteur ! Dans la chute, Otto Lilienthal se brisa la colonne vertébrale.

Percy-Sinclair Pilcher a fourni une explication à la catastrophe, dont les causes ont été très discutées. D'après Pilcher, Lilienthal aurait voulu diriger le gouvernail horizontal au moyen d'un dispositif nouveau commandé par les mouvements de sa tête. Ce système de direction dans la verticale fut impuissant dans les à-coups d'un vent violent et irrégulier, et l'aéroplane se cabra jusqu'au renversement.

Tout appareil de ce genre est, en effet, muni d'un gouvernail vertical de direction et d'un gouvernail horizontal, dit de profondeur. Ce dernier, d'un manie-ment délicat, est indispensable pour la montée, la descente, et à la stabilité longitudinale encore plus précaire, dans le planeur, que dans l'appareil mécanique : « L'aéroplane sans moteur, a écrit le capitaine Ferber, est soumis à deux forces : la pesanteur, appliquée au centre de gravité, et la résistance de l'air, appliquée au centre de pression. Ces deux forces doivent se faire équilibre. L'aviateur se trouve dans une situation analogue à celle du bicycliste, ou

plutôt du monocycliste. L'oiseau planeur nous présente ainsi le spectacle d'un splendide acrobate constamment occupé à rétablir un équilibre constamment interrompu. »

\*  
\* \*

Otto Lilienthal mourut au moment où il méditait de munir son aéroplane de l'un de ces moteurs que l'on appelait alors « cycles à gazoline », fournissant 2 chevaux et demi pour 40 kilogrammes. Il aurait attaqué la seconde partie du problème, le vol à voile des oiseaux de grande envergure, tels que les vautours et les condors. Il avait essayé quelque temps avant sa mort, mais sans résultats positifs, de faire battre l'extrémité des ailes, au moyen d'une machine à acide carbonique comprimé. Sa vie n'a pas été sacrifiée à une vaine cause et, comme l'a dit encore avec raison Mullenhoff, il accomplit en sécurité des milliers d'expériences. Son accident n'a été qu'un de ceux qui peuvent arriver à toute personne adonnée aux différents sports (1).

Lilienthal avait encore l'intention de construire à Berlin, ou dans les environs, une sorte d'établissement d'aviation, un plan incliné pouvant à volonté être orienté au vent. On eut pu y louer des machines, apprendre à monter des aéroplanes en débutant par les

(1) « Les expériences de Lilienthal ont fait ressortir les trois qualités qu'il réunissait au plus haut degré ; il était habile mathématicien et physicien, et avait, par ses observations et expériences, assidument poursuivies pendant des années, doté la théorie du vol d'importantes données sur la résistance de l'air. En outre, Lilienthal était un constructeur de talent et possédait enfin une âme vaillante et bien équilibrée en même temps qu'une adresse corporelle qui le rendait personnellement apte à exécuter des expériences de vol. » (Karl Mullenhoff.)

plus faibles hauteurs. La construction de ces aéroplanes qui, parfois, l'élevèrent à un niveau supérieur à celui du point de départ, revenait à 500 marks (625 francs), et il est intéressant, aujourd'hui que les aviateurs français, grâce à ces essais, suivent une voie toute tracée, de décrire deux des appareils, — l'un des premiers et le dernier, — dont l'inventeur parlait avec une foi profonde, entre deux expériences, à ses visiteurs de Rhinower, tout en remontant à la crête des collines le planeur cliquetant de sauterelles : « Elles aiment, disait-il en riant, à sauter sur la surface unie et blanche des ailes... Ce sont mes seuls passagers, et je les entends se trémousser sans cesse durant mes glissades aériennes. »

L'aéroplane de 1893, en osier, drapé de calicot, avait la forme d'ailes d'oiseau étendues dont la section, parallèlement à la direction du vol, présentait une courbure parabolique. Surface alaire : 14 mètres carrés ; envergure : 7 mètres ; plus grande largeur des ailes : 2<sup>m</sup>,50 ; poids : 20 kilogrammes ; poids total : 100 kilogrammes (Lilienthal pesait 80 kilogrammes). Pour tenir l'appareil, Lilienthal plaçait les avant-bras dans deux interstices rembourrés de la monture, et ses mains saisissaient deux poignées.

Le corps de l'expérimentateur était donc vertical durant le vol. Il avait eu l'idée — dont Wilbur et Orville Wright profiteront plus tard — de la position horizontale, de s'allonger sur l'aéroplane, de couper ainsi l'air plus facilement, tout en économisant une partie très importante du travail du vol ; il pensait néanmoins que les jambes devaient être prêtes en toutes circonstances pour la course, le saut, la direction et l'atterrissage.



# OTTO LILIENTHAL

Maschinen- u. Dampfkessel-Fabrik.

Specialität: Gefahrlose Dampfkessel.

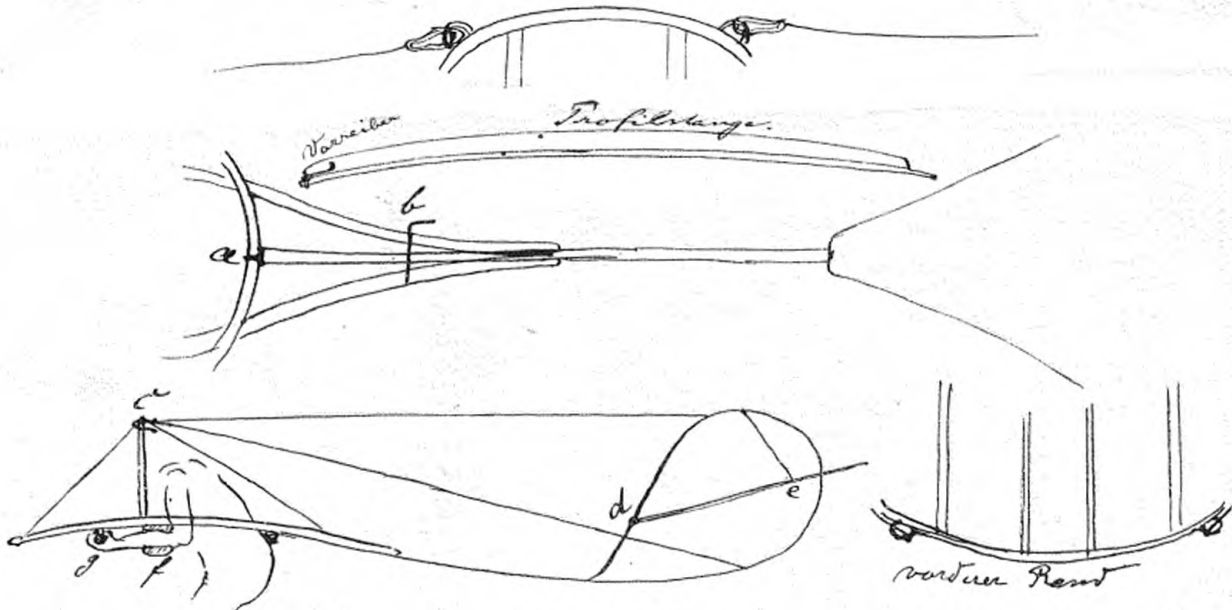
Dampfmaschinen, Heizungen, Transmissionen, schmiedeeiserne Riemscheiben.

Telephon:  
Amt VII. No. 1526.

Berlin, den 18 August 1894.  
50., Köpenicker-Strasse 113.

*Heren Cte de Lambert  
Versailles.*

*Ihren Apparat für den Segelflug habe ich fertig gestellt und  
bringe denselben zur Verladung. Weil die Eilgutbeförderung mehr*



*Mit dem Wunsche, daß es Ihnen gelingen möge von dem  
Apparate eine gute Anwendung zu machen, geblieben*

*Respektvoll  
Otto Lilienthal.*

FIG. 52 et 53. — Extraits et croquis d'une lettre de Lilienthal au comte Charles de Lambert.

Devenu fort habile dans l'art du vol artificiel, Lilienthal trouva insuffisante la surface portante, et imagina, pour ne pas augmenter l'envergure, de superposer ses ailes. L'appareil de 1896 fut le premier biplan.

Des modèles de biplans avaient plané de la façon la plus étonnante. Lancés du sommet de la colline, leurs vols furent longs dans les champs voisins, sans la moindre tendance à piquer du nez, à l'encontre des autres modèles. Enchanté de cette stabilité, Lilienthal établit son « volateur double », de 24 mètres carrés de surface totale et du même poids, monté, de 100 kilogrammes. De même, ce biplan avait une envergure semblable : 7 mètres. Le plan supérieur était supporté par deux tiges verticales en bambou, et solidement haubané. A l'arrière, à l'extrémité d'une perche en bambou courbé, le gouvernail, à la fois horizontal et vertical. Un cadre rectangulaire en bois soutenait les plans, entourait le corps de l'expérimentateur, un peu au-dessus de la ceinture.

Les observations de Lilienthal étaient justes jusqu'à un certain point. La stabilité du biplan est plus satisfaisante que l'équilibre de l'aéroplane à surface unique, mais à la condition que le vent soit nul ou très faible. Par temps de rafales, de vents irréguliers, dans les remous produits près du sol, déterminés qu'ils sont par les obstacles naturels ou artificiels, le monoplane reprend l'avantage. Car sa forme offre moins de prise aux caprices du vent, caprices qu'appréhendait Lilienthal — il y fait souvent allusion dans ses mémoires — et dont il fut victime.

Cependant, M. Octave Chanute attribue surtout la catastrophe au mauvais état de l'appareil : « Un jour

qu'à Lilienthal répétait ses glissades aériennes devant M. Cleys, celui-ci lui fit remarquer qu'une de ses surfaces était mal attachée. Lilienthal répondit qu'il ne l'ignorait pas, mais qu'un autre appareil lui serait livré très prochainement et qu'en attendant il pensait pouvoir utiliser celui qu'il expérimentait. Quelque temps après, se servant encore du même appareil sans l'avoir réparé, la surface supérieure se détachait en partie en se retournant, et l'aéroplane chavirait. »

L'on a vu au chapitre précédent que, dans le simple parachute à descente verticale, la surface portante devait être de 1 mètre carré par kilogramme supporté. Or, Lilienthal a prouvé qu'une surface courbe, attaquant l'air dans un certain angle (de 7 à 10°), portait facilement sept fois plus (1). Il a, en quelque sorte, utilisé la manœuvre, que les fauconniers nommaient *ressource*, décrite, en 1789, par Huber, de Genève. L'on n'ignore pas que le faucon, sans battre des ailes, se laisse glisser en descendant pour atteindre sa proie, puis, relevant vivement la queue, arrêtant sa chute, il emploie la vitesse acquise pour regagner une zone à peu près aussi élevée que le point de départ. Au surplus, Lilienthal, qui paraissait lire aisément dans l'avenir, songea à l'emploi simultané d'hélices sustensives et propulsives. Dans son esprit inventif, s'était déjà

(1) Hureau de Villeneuve et O. Lilienthal ont longuement discuté à propos des surfaces à employer pour les expériences de vol. Le premier était partisan des ailes planes; le second, des ailes concaves en dessous.

M. Louis Rameau prétendit qu'entre les deux contradicteurs il n'y avait qu'un malentendu: « J'ai vu, dit-il, les ailes des oiseaux mécaniques de M. Hureau de Villeneuve. J'ai vu les photographies de l'appareil de M. Lilienthal, et j'avance ceci: M. Hureau de Villeneuve n'emploie pas des ailes complètement planes, et M. Lilienthal n'emploie pas des ailes véritablement concaves. »

créé l'hélicoptère, sans doute l'appareil définitif que nous espérons. Il avait enfin souvent énoncé, à l'usage des aviateurs, une maxime typique qui terminera, assurément mieux que je ne saurais le faire, le chapitre consacré à ce remarquable promoteur d'une science admirable : « Concevoir une machine volante n'est rien ; la construire est peu ; l'essayer est tout ! »

## PILCHER, CHANUTE, HERRING ET AVERY

Nul n'est prophète en son pays. Otto Lilienthal ne devait donc pas faire école en Allemagne et ne compta tout d'abord que deux disciples : l'Anglais Percy-Sinclair Pilcher, ingénieur civil, et l'ingénieur américain Octave Chanute. A son tour, Chanute forma deux élèves : Herring et Avery.

\*  
\* \*

Percy-Sinclair Pilcher, né en janvier 1866, s'engagea dans la marine, servit pendant sept ans, puis entra à l'école pratique de Glasgow, passa avec succès ses examens de sortie. L'ingénieur fut quelque temps le collaborateur de Maxim dans la construction d'un grand aéroplane à vapeur. Il commença, en 1894, ses essais de vol plané.

Pilcher procédait parfois, suivant la méthode de Lilienthal, s'élevait après avoir couru sur la pente d'une colline, mais ses performances furent inférieures à celles du maître. Il avait d'ailleurs une préférence pour la singulière et dangereuse méthode de Le Bris : une longue corde reliait l'aéroplane monté à un cheval qui l'entraînait contre le vent !

Ses planeurs monoplans — il rejetait le biplan, en-

core qu'il ait construit un aéroplane à surfaces superposées — avaient, le plus souvent, 15<sup>m²</sup>,70 de surface, pesaient, montés, 90 kilogrammes, portaient donc 5<sup>kg</sup>,73 par mètre carré. Les montants se terminaient par deux petites roues, afin de faciliter le retour au sol. A l'arrière, un gouvernail horizontal pour assurer la stabilité longitudinale, et un petit gouvernail vertical remettant l'appareil debout au vent, dans le cas de sautes du courant.

Le 16 décembre 1897, l'aviateur prononça, à la Société aéronautique de Grande-Bretagne, au sujet de ses recherches expérimentales, une conférence que je résume. Il montait, disait-il, au sommet d'une colline, et, tiré par le quadrupède tracteur, atteignait par la voie aérienne une autre colline en passant au-dessus d'une vallée. Le planeur nécessitait un effort de traction de 9 à 14 kilogrammes pour suivre une trajectoire horizontale. L'appareil pesant au total près de 90 kilogrammes, l'effort était égal au dixième de son poids.

Pilcher a déclaré que cette manière de procéder était beaucoup plus difficile que celle de Lilienthal. Il passait, comme lui, ses avant-bras dans deux courroies rembourrées, saisissait deux poignées, s'appuyait simplement sur les coudes : « Debout, je tiens l'appareil un peu en arrière ; le vent gonfle alors la voilure sans me soulever. Mais s'il survient un coup de vent et si, au même instant, je ramène l'appareil en avant, le vent me soulève. J'ai ainsi pu être soulevé, *sans courir*, à 3<sup>m</sup>,50 du sol, pour redescendre exactement à mon point de départ. »

Il disait encore qu'en plein vol le danger le plus redoutable était de piquer une tête : « La chute en arrière est moins à craindre, quoique Lilienthal se

soit ainsi tué. Je me considère comme son élève, mais espère échapper à son malheureux sort. »

Percy-Sinclair Pilcher ne devait pas y échapper. Le 30 septembre 1899, il exécuta sa dernière expérience à Stantfort-Park, près de Market-Harboroug, par temps de rafales. La queue horizontale se brisa, et le vol de l'aviateur déséquilibré se termina par une catastrophe. Il expira le surlendemain sans être sorti du coma.

Un disciple de Lilienthal ne pouvait que partager ses espoirs. Pilcher a donc également songé, sans avoir eu le temps de le mettre à contribution, au moteur actionnant une hélice : « L'hélice serait placée à l'arrière, devant le gouvernail, assez haut pour éviter les avaries. L'arbre du moteur, disposé à l'avant, passerait au-dessus de ma tête... »

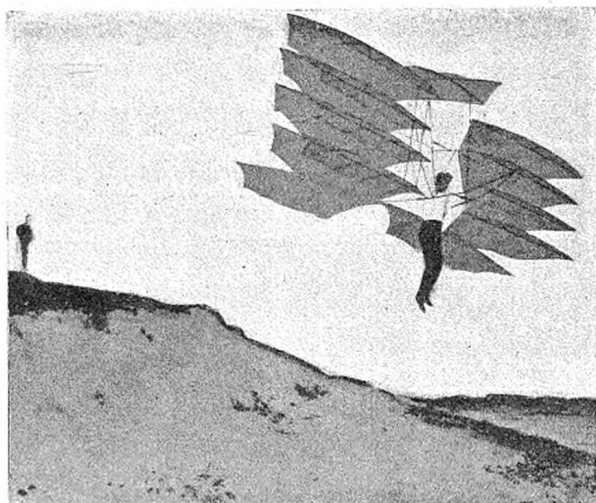


Le vénérable ingénieur américain Octave Chanute (de Chicago) ne veut pas mourir — c'est, je crois, sa propre expression, — avant d'avoir constaté la solution définitive du fameux problème. Déjà, en 1896, lorsqu'il s'attacha passionnément à cette solution, son âge était fort avancé. Il ne pouvait donc songer à expérimenter lui-même les innombrables planeurs qu'il a construits et qui possédèrent jusqu'à cinq paires d'ailes, pour aboutir au biplan actuel, d'après la forme cellulaire donnée par Hargrave aux cerfs-volants scientifiques.

Pénétré de l'idée que l'équilibre de l'oiseau était semi-automatique, que la stabilité dans le vent était le premier problème à résoudre, il demanda à deux jeunes gens, Herring et Avery, de procéder à des essais suivant ses indications. Les collines de sable mou contournant,

aux environs de Chicago, le lac Michigan, offrirent un excellent champ d'expériences.

Le premier planeur de Chanute fut une copie exacte de celui de Lilienthal, afin de partir du connu pour passer à l'inconnu. Trois autres furent basés sur un



Cliché *Vie Automobile*.

FIG. 54. — L'aéroplane Chanute à surfaces multiples (1896).

principe différent : au lieu de rétablir l'équilibre compromis par les variations du vent, en déplaçant la position du corps et, par suite, celle du centre de gravité, les surfaces portantes étaient établies de telle sorte qu'elles se déplaçaient automatiquement, ramenaient le centre de pression sur la même verticale que le centre de gravité, condition indispensable à la stabilité.

Les ailes sustentatrices, superposées, reliées entre elles, roulant sur billes, étaient retenues à l'avant par des

ressorts de caoutchouc, permettant un certain mouvement horizontal. Si le vent relatif augmentait, exigeant un angle d'attaque moindre, les ailes cédaient vers l'arrière, diminuant l'angle d'incidence. Passée la bourrasque, les ressorts ramenaient les plans dans leur position normale. Leur bord postérieur, flexible, ajoutait à l'automatisme. A bord d'un tel appareil, l'aviateur ne se déplaçait que de 25 millimètres, tandis qu'il devait faire varier le centre de gravité de 127 millimètres avec l'appareil Lilienthal; de 63 millimètres avec le biplan.

Cependant le biplan donna les meilleurs résultats et les plus longues glissades : l'aviateur se plaçait verticalement en dessous, l'équilibre maintenu par la queue horizontale inventée par Pénaud, employée par les uns et les autres de ces chercheurs. Herring le perfectionna par des attaches élastiques. Le biplan (12<sup>m</sup>2,45 de surface) soulevait facilement un expérimentateur de 74 kilogrammes.

En 1902, un nouvel appareil était construit d'après une troisième méthode, tendant toujours à la stabilité parfaite. Les surfaces furent munies d'un pivot aux  $\frac{4}{10}$  de leur largeur dans le sens de la marche, et retenues par des ressorts.

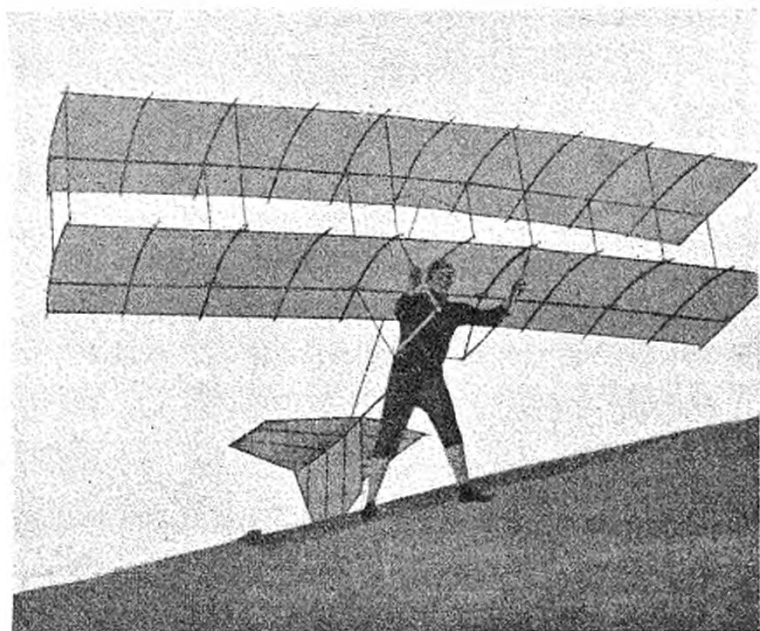
L'angle de chute variait entre 10 et 11°.

\* \*

M. Octave Chanute expliqua ses travaux, le 2 avril 1903, lors d'une conférence, à l'Aéro-Club de France. Cette conférence peut être considérée comme le point de départ, le coup de clairon, plutôt, qui sonna la diane de l'aviation en France. Nos théoriciens pa-

raissaient s'être résignés, et nous manquions d'expérimentateurs. Au surplus, la presse française, qui n'avait pas prêté la moindre attention à Lilienthal, dédaigna longtemps, malheureusement, O. Chanute, dont les plans et photographies étaient reproduits par les journaux et revues d'Angleterre et d'Allemagne.

« En somme, dit trop modestement M. Chanute à



Cliché *Vie Automobile*.

FIG. 55. — Planeur biplan Chanute.

L'Aéro-Club de France, je n'ai eu d'autre mérite que de prendre les expériences de Lilienthal là où la mort l'avait surpris, de les perfectionner de mon mieux, jusqu'à ce que d'autres, plus heureux, reprennent mes travaux à leur tour, les amènent peu à peu au résultat parfait. Le progrès dans les sciences, surtout en aéronautique, se fait par étapes successives. Je serais trop heureux si j'ai pu contribuer, si peu que ce soit, à

faire avancer la question, à hâter la solution de ce grand et difficile problème, qui passionne toute notre époque. »

Mille glissades aériennes, environ, sont dues à Herring et à Avery, soutenus par ces divers planeurs. En voici un intéressant résumé :

PLANEUR A AILES MULTIPLES. POIDS MONTÉ : 86 KILOGRAMMES

AVIATEURS	LONGUEUR (mètres)	TEMPS (secondes)	VITESSE (mètres par seconde)
Herring.....	45,11	7	6,45
Avery.....	53,04	7,6	7
Herring.....	50,60	7,5	6,72
Avery.....	55,77	7,9	7
Herring.....	52,43	7,8	6,70

PLANEUR BIPLAN. POIDS MONTÉ : 82 KILOGRAMMES

AVIATEURS	LONGUEUR (mètres)	TEMPS (secondes)	VITESSE (mètres par seconde)
Avery.....	60,64	8	7,62
Herring.....	71,32	8,7	8,23
Avery.....	77,11	—	—
Herring.....	72,84	—	—
—.....	67,06	9	7,42
—.....	71,62	10,3	7
Avery.....	78,03	10,2	7,6
Herring.....	109,42	14	7,8

On doit encore reconnaître à M. O. Chanute un autre mérite. Les précautions furent si bien prises, qu'il n'eut à regretter aucun accident, si ce n'est... une culotte déchirée. On ne fit pas de glissades par

vents irréguliers ou supérieurs à 50 kilomètres à l'heure, et, seuls, Herring et Avery furent autorisés, au début, à monter les planeurs. Plus tard, ce sport parut si peu dangereux, lorsqu'il est pratiqué dans des conditions favorables, que l'on permit quelques glissades aux visiteurs. Le cuisinier du campement devint lui-même, en peu de temps, un homme volant très sortable.

N. B. — Percy Pilcher : voir *l'Aéronaute*, 1898, p. 109.

Octave Chanute : voir *l'Aérophile*, 1903, p. 81.

### III

## WILBUR ET ORVILLE WRIGHT

L'aéroplane est un véritable cerf-volant dont la queue est remplacée par le gouvernail vertical qui le maintient tête au vent quand il n'a pas de mouvement propre.

Il faudra donc, quand on voudra faire l'essai d'un aéroplane, choisir un point élevé et découvert, avec un vent d'autant plus fort que le poids à soutenir sera plus considérable pour une même surface de sustentation.

... Ce vol mystérieux est si facile qu'il ne serait qu'un jeu séduisant, source prochaine d'un sport nouveau.

Charles DE LOUVRIÉ (1884).

Le cerf-volant, ce jouet d'enfant méprisé des savants, peut cependant donner lieu aux réflexions les plus profondes.

EULER (1756).

### LE VOL PLANÉ

L'ardente campagne que menait M. Octave Chanute en faveur du vol plané, décidait les frères Wright, en 1900. Ils vont apprendre, sans tarder, leur « métier d'oiseau » — suivant l'expression de Mouillard — et, longtemps, intrigueront le monde.

Les frères Wilbur et Orville Wright, fabricants de bicyclettes à Dayton (Ohio), ont suivi avec intérêt les essais antérieurs. Ils désirent, à leur tour, tâter du sport nouveau. Ils s'abouchent avec M. Chanute, lui demandent ses conseils, choisissent comme champ d'expériences les dunes de Kitty-Hawk (Caroline du Nord),

sur la langue de sable séparant Albemarle-Sound de l'Océan.

Ces dunes, indiquées par le Signal-Service (Bureau national des signaux), sont éventées par le grand souffle régulier de l'Atlantique. L'endroit est quasiment désert, peu accessible aux fâcheux. L'on y pourrait aisément mener une existence érémitique. Là, se trouve un monticule de sable fin, haut de 30 mètres, sans un seul arbre, privé même de la gaieté de la moindre touffe d'herbe. A ses pieds, la plage, plate, s'étend, durant 1 kilomètre, jusqu'à l'écume de la vague.

\*  
\*  
\*

Grâce à M. Octave Chanute, nous connaissons en détail les caractéristiques des premiers planeurs Wright. Les voici :

	ENVERGURE	LARGEUR DES PLANS	SURFACE TOTALE	POIDS DU PLANEUR
Biplan 1900.....	5 <sup>m</sup> ,64	4 <sup>m</sup> ,52	15 <sup>m</sup> <sup>2</sup> ,6	21 <sup>kg</sup> ,8
— 1901.....	6 <sup>m</sup> ,07	2 <sup>m</sup> ,13	21 <sup>m</sup> <sup>2</sup> ,0	45 <sup>kg</sup> ,4
— 1902.....	9 <sup>m</sup> ,75	4 <sup>m</sup> ,52	28 <sup>m</sup> <sup>2</sup> ,4	53 <sup>kg</sup> ,0

Les surfaces superposées se trouvaient à 1<sup>m</sup>,42 l'une de l'autre. Les montures étaient de bois, en *spruce* ; les nervures, en frêne, cintrées à la vapeur ; leur courbure atteignait 1/20 de flèche au tiers de la largeur, à partir de l'avant. Un tissu de coton, analogue à l'étoffe à ballon, constituait la voilure ; des haubans d'acier, des cordes à piano, consolidaient l'ensemble reposant sur deux légers patins.

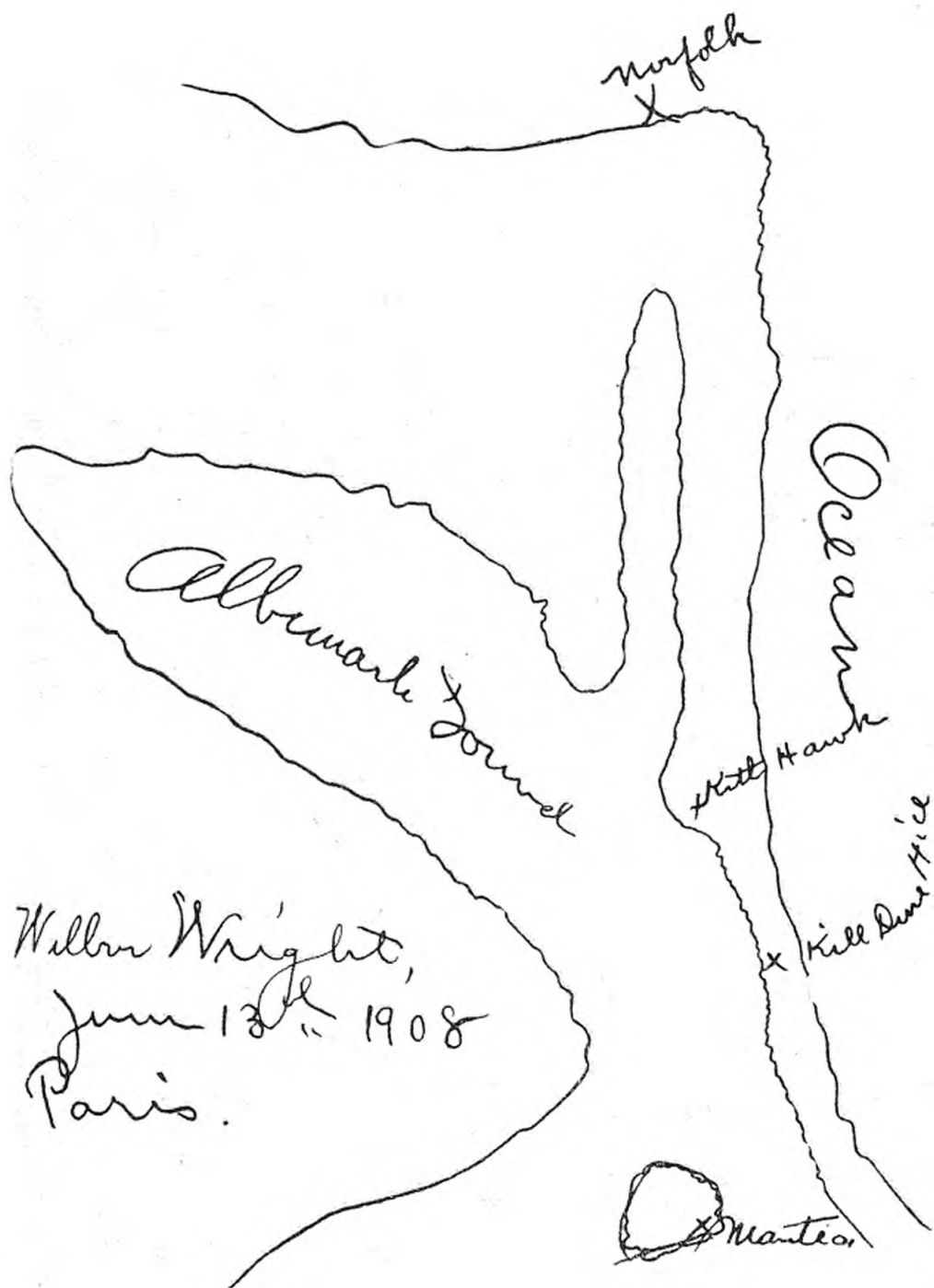


FIG. 56. — Croquis de Wilbur Wright indiquant la position de Kitty Hawk et de Kill-Devil Hill.

Les ailes du premier planeur formaient un angle dièdre. Les expérimentateurs remarquèrent que le moindre vent de côté tendait à culbuter le volateur. Dans la suite, ils abaissèrent les extrémités, s'inspirèrent de la mouette bravant les vents les plus impétueux, tandis que le busard, chez lequel domine le dièdre, évite les grands vents. L'angle dièdre, d'après Chanute et Wright, serait une bonne solution en air calme; elle est mauvaise par le moindre vent.

Arrivons aux résultats.

Le planeur de 1900 est tout d'abord lesté de sable, lancé, non monté, à la façon d'un cerf-volant. Sa stabilité trouvée suffisante, les frères Wright commencent leurs premières glissades qui sont, naturellement, médiocres.

NUMÉROS	DISTANCE en MÈTRES	DURÉE en <sup>1</sup> SECONDES	VITESSE sur LE SOL	VENT (mètres par seconde)	VITESSE TOTALE	ANGLE de CHUTE
Wilbur WRIGHT : Poids 61 <sup>kg</sup> ,4 + machine 53 <sup>kg</sup> = 114 <sup>kg</sup> ,4						
6	54,7	12	4,56	5,68	10,14	7° 20'
7	54,7	10	5,47	5,68	11,15	7° 10'
8	41,1	10 1/4	4	5,68	9,68	7° 10'
9	68,6	11 2/5	6	5,68	11,68	6° 10'
10	71,6	13	5,50	5,68	11,18	6° 20'
14	49,4	9 1/2	5,20	3,73	8,93	6° 20'
Orville WRIGHT : Poids 65 <sup>kg</sup> ,2 + machine 53 <sup>kg</sup> = 118 <sup>kg</sup> ,2						
15	43,1	8 3/4	5,15	4,12	9,27	6° 50'
16	46	8 3/4	5,25	4,72	9,97	7° 20'
17	51,8	9 1/5	5,63	3,90	9,53	6° 30'
18	50,3	9	5,48	4,47	9,95	6° 20'
19	48,7	7	6,95	4,47	11,42	6° 40'
20	47,2	6	7,87	4,47	11,54	6° 40'

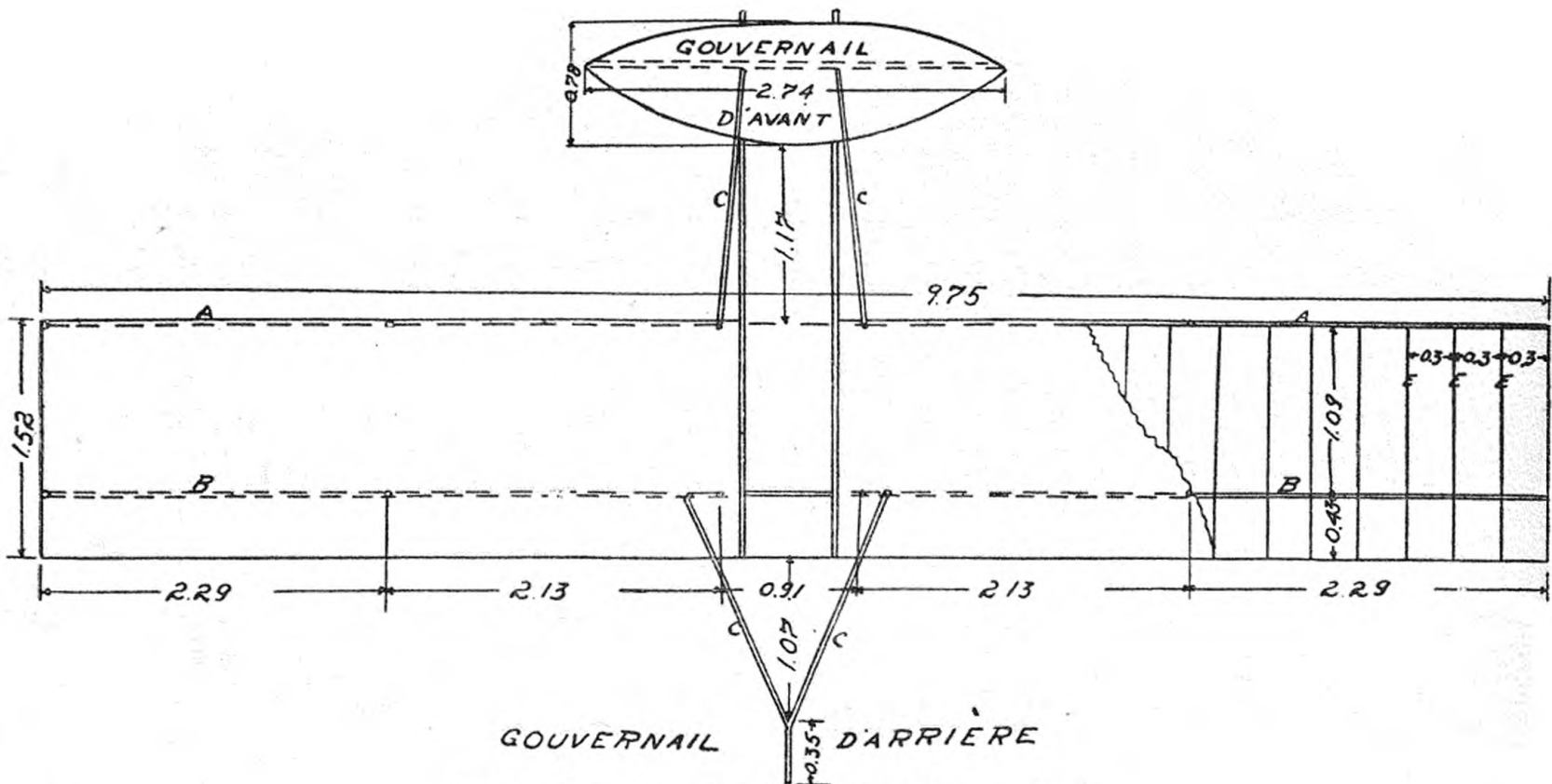


FIG. 57. — Schéma du planeur Wright, type 1902 (vu par-dessus).

Ils réussissent, en 1901, des parcours de 50 mètres qu'ils augmentent, l'année suivante, jusqu'à 200 mètres, en donnant à la surface portante une inclinaison de  $3^{\circ}$  à  $3^{\circ} 1/2$  sur l'horizontale.

Le tableau de la page 124 résume quelques glissades du 8 octobre 1902.

Enfin, en 1903, ils réussissent, assure M. O. Chanute, le « balancement sur place », se laissant enlever en reculant, par un vent violent, avancent de nouveau, la rafale passée, planent véritablement, obtiennent une durée de 72 secondes sans dépasser 30 mètres de parcours !

L'angle de chute avec l'horizontale, en 1901, était de  $8^{\circ}$  à  $10^{\circ}$ . Il n'est plus, en 1902, on l'a vu, que de  $6^{\circ}$  à  $7^{\circ}$ . Ce progrès a son importance. On comprend facilement que la chute relative doive être aussi peu accentuée que possible. Les glissades peuvent être plus longues en partant d'un point plus élevé ; mais l'angle de chute indique rigoureusement le rapport entre la force propulsive (la pesanteur en l'espèce), et la résistance horizontale que l'on doit, toujours d'après M. Chanute, réduire au minimum avant de passer outre, c'est-à-dire à l'aéroplane mécanique.

Les frères Wright ne tentèrent encore point, cette année-là, le caprice des orbes.

\*  
\*  
\*

Le premier planeur ne fut que la reproduction du biplan de Chanute, copié lui-même sur l'un des volateurs de Lilienthal. Lilienthal employait la queue stabilisatrice de Pénaud, et se lançait verticalement suspendu à l'appareil. Les frères Wright suppriment bientôt

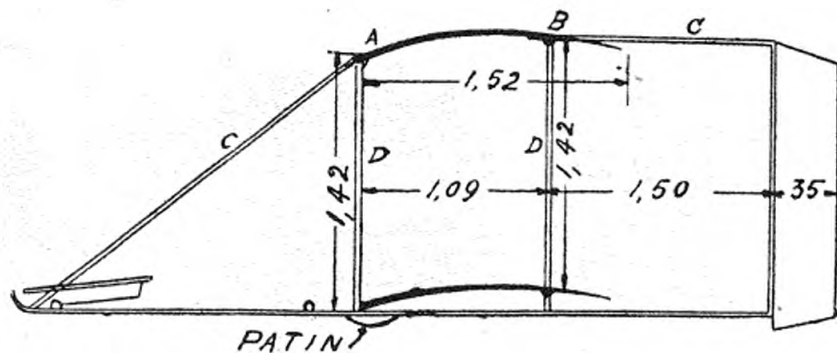


FIG. 58. — Schéma du planeur Wright, type 1902 (profil).

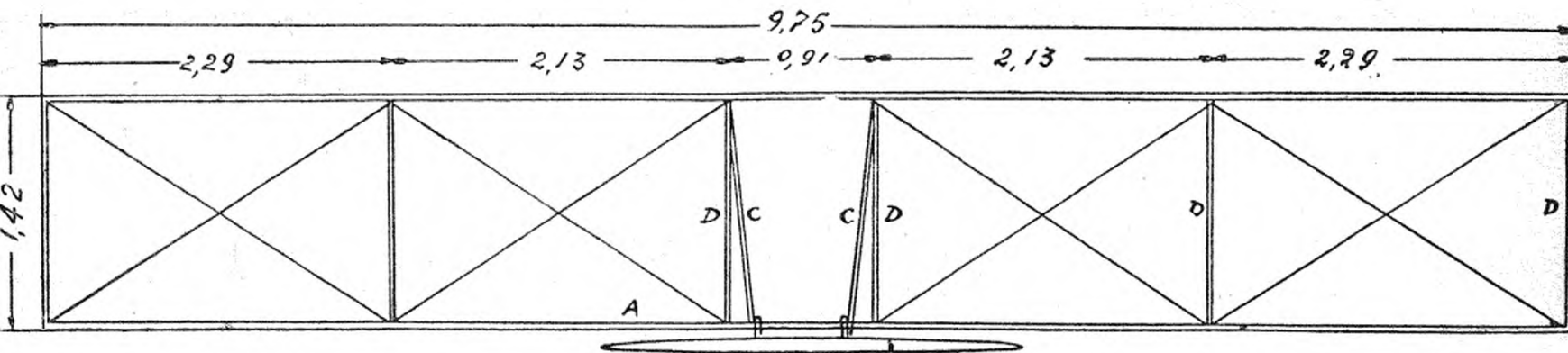
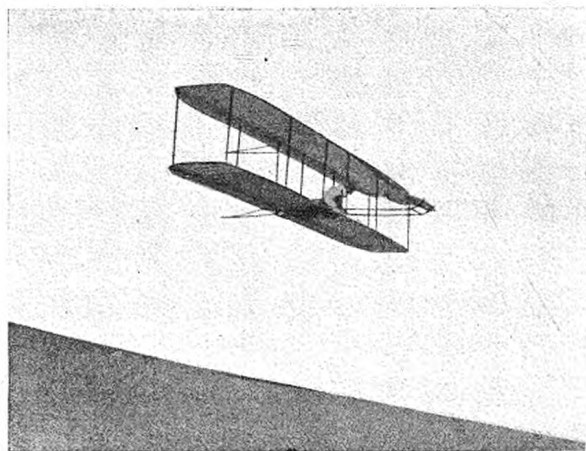


FIG. 59. — Schéma du planeur Wright, type 1902 (vu de face).

la queue, qu'ils remplacent, à l'avant, par un gouvernail horizontal de profondeur, et s'allongent sur le plan inférieur au point de jonction des ailes. Chanute, après Lilienthal, trouvait un grand avantage à cette dernière position, qui diminue la résistance à l'avancement. Mais il n'osait la conseiller.

Lilienthal, Pilcher et Herring, rétablissaient la



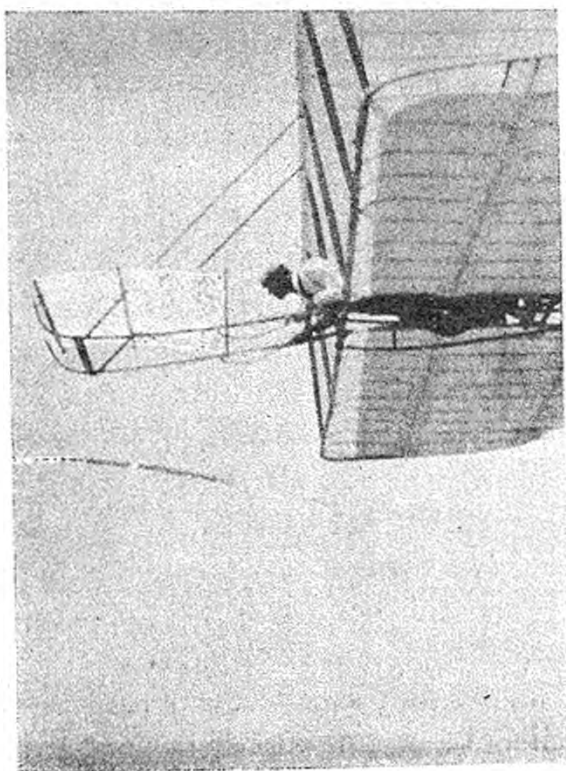
Cliché *Vie Automobile*.

FIG. 60. — Le planeur Wright en vol descendant (1902).

stabilité longitudinale par le déplacement de leurs jambes. Chanute avait imaginé de munir les ailes de ressorts. Le gouvernail horizontal de profondeur permet aux Wright de garder l'immobilité, et leurs manœuvres sont plus précises, puisqu'ils ont cet organe devant les yeux.

La direction proprement dite était demandée à un gouvernail vertical arrière. Pour régler l'équilibre transversal, — ceci est tout nouveau et très important,

on le verra dans la suite de cette étude, — deux cordelettes gauchissaient l'extrémité droite ou gauche des plans, suivant le cas. Le gauchissement, seul, permit, au début, le changement de direction. Ce n'est qu'en



Cliché *Vie Automobile*.

FIG. 61. — Debout au vent!

1902 que les aviateurs adoptèrent le gouvernail vertical ajoutant à la facilité du virage. Dès lors ils décrivirent des quarts de cercle.

Mais, me direz-vous, si les Wright sont allongés sur l'appareil, ils doivent avoir adopté une méthode de départ différente de celle de Lilienthal et de ses imitateurs? Evidemment. Leur méthode consiste à se servir de deux aides, chacun tenant une extrémité de la machine, et

courant contre le vent. L'aviateur, debout au centre, court quelques pas au commencement; puis, la vitesse et la sustentation augmentant, il se jette à plat ventre sur les brancards, accrochant ses pieds à la barre transversale d'arrière. Aussitôt qu'il se sent bien soutenu par l'air, il crie le « lâchez-tout ». A partir de cet instant, la pesanteur sert de force motrice; il glisse le long de la pente de la colline, se guidant près du sol, parant aux irrégularités du vent en actionnant le gouvernail d'avant, se dirigeant à gauche ou à droite par la torsion des ailes (qui jouent un peu sur leurs attaches), ainsi que par le gouvernail d'arrière. Arrivé au pied de la colline, une action vigoureuse du gouvernail d'avant fait remonter un peu la machine, augmentant la résistance et éteignant la vitesse. Et le planeur se pose sur le sol, s'arrête après que ses patins ont légèrement glissé sur le sable.

« Nos expériences méthodiquement conduites, disait M. O. Chanute, en 1903, vont nous permettre, petit à petit, d'apprendre complètement « le métier d'oiseau », métier qui, sans en avoir l'air, est extrêmement difficile. Dans un an, deux peut-être, nous le connaissons à fond.

« Jusqu'à ce moment-là, il est inutile, même dangereux, de s'embarasser d'un moteur, et il est préférable de se servir de ce moteur si peu encombrant, si simple : la pesanteur.

« D'ailleurs, le vol plané constitue le plus original et le plus séduisant des sports, à ce point que plusieurs de mes amis, grands sportsmen et chasseurs, ont délaissé leurs sports favoris pour se consacrer avec rage à celui des glissades aériennes !... »

## LE VOL MÉCANIQUE. — L'ÉNIGME

Oser !...

MOUILLARD (*l'Empire de l'air*).

Dans les derniers jours de 1903, une information de source américaine stupéfiait le monde de l'Aéronautique : le 17 décembre, l'aéroplane Wright, monté par l'un des aviateurs, et pesant au total 335 kilogrammes, avait parcouru 260 mètres en 59 secondes, contre un vent de 33 kilomètres à l'heure. L'aéroplane était muni d'un moteur de 16 chevaux, pesant 62<sup>kg</sup>,7, y compris le carburateur et le volant. Il actionnait, à 1.200 tours, deux hélices travaillant à l'arrière des plans <sup>(1)</sup>.

(1) « Nous avons, dès le début, employé uniquement de nouveaux moyens de direction, et, comme les expériences ont toujours été faites à nos frais, sans le secours d'aucune institution, ni d'aucun particulier, nous ne nous sentons pas encore disposés à donner une reproduction ou une description détaillée de la machine.

« Le volateur Wright est une véritable machine volante. Il n'y a ni sac de gaz, ni ballon d'aucune espèce, mais seulement une paire de surfaces courbes ou ailes dont l'étendue est de 510 pieds carrés (48 mètres carrés).

« L'aéroplane a 40 pieds (12<sup>m</sup>,25) d'une pointe à l'autre, transversalement, et les dimensions extrêmes d'avant à l'arrière sont de 20 pieds (6<sup>m</sup>,12). Le poids, y compris le corps même de l'expérimentateur, dépasse un peu 745 pounds (335 kilogrammes). La machine est mise en mouvement par deux hélices placées juste derrière les ailes principales.

« La force est fournie par un moteur à gazoline, dessiné et construit par MM. Wright dans leur atelier. C'est un moteur du type dit « à quatre temps », à quatre cylindres. Les pistons ont un alésage et une course de 4 inches (101<sup>mm</sup>,5). Son poids, y compris le carburateur et le volant, est de 152 pounds (62 kilogrammes).

« A la vitesse de 1.200 tours par minute, le moteur développe 16 chevaux-vapeur avec une consommation d'un peu moins de 4<sup>h</sup>,500 de gazoline à l'heure.

« Les ailes, quoique apparemment très légères, ont été éprouvées avec des poids atteignant jusqu'à plus de cinq fois le poids normal, et il est certain que la machine entière est une machine pratique, capable de résister aux chocs d'atterrissages répétés, et non pas un jouet qu'il faudrait entièrement reconstruire après chaque essai. » (Wilbur et Orville Wright.)

Cet aéroplane avait 12<sup>m</sup>,25 d'envergure, 6<sup>m</sup>,12 de longueur, 48 mètres carrés de surface.

Il ne s'agissait donc plus de vol plané, mais d'un aéroplane mécanique ayant le pouvoir de s'arracher du sol par ses propres moyens !

Quatre expériences concluantes avaient été exécutées, le 17 décembre 1903, l'aéroplane étant successivement piloté par les deux frères.

« Les départs eurent lieu au niveau des dunes, à peu près à 200 pieds (60 mètres) à l'ouest de notre camp situé à un quart de mille (400 mètres) au nord de la colline de sable de Kill-Devil (comté de Dure, Caroline du Nord).

« Le vent, au moment des expériences de vol, avait une vitesse de 27 milles à l'heure (43<sup>km</sup> = 12 mètres par seconde) à 10<sup>h</sup> 30, et de 24 milles (39<sup>km</sup> = 10<sup>m</sup>,70 par seconde), à midi, ainsi que l'a enregistré l'anémomètre de la station météorologique de Kitty-Hawk, placé à 9<sup>m</sup>,20 au-dessus du sol.

« Nos constatations particulières, faites avec un anémomètre de poche, à une hauteur de quatre pieds (1<sup>m</sup>,20), nous ont indiqué une vitesse de 22 milles (35<sup>km</sup> = 9<sup>m</sup>,72 par seconde) au moment de la première expérience, et de 20 milles et demi (33<sup>km</sup> = 9<sup>m</sup>,20 par seconde) au moment de la dernière.

« Le départ était donné juste contre le vent. Chaque fois, l'appareil se mit en marche par ses propres moyens, sans l'aide d'une impulsion première ni d'aucun autre secours. Après un parcours de 40 pieds (12<sup>m</sup>,25 environ) sur une voie à un seul rail, qui le maintenait à 8 inches (0<sup>m</sup>,20) au-dessus du sol, la machine quitta la voie et, sous la direction de l'expérimentateur, s'éleva en biais dans l'air jusqu'à ce

qu'elle eût atteint une hauteur de 8 ou 10 pieds (2<sup>m</sup>,50 à 3 mètres).

« Elle fut ensuite maintenue sur une ligne horizontale autant que le permettaient les coups de vent et l'adresse, peu grande encore, du constructeur.

« Contre un terrible vent de décembre, la machine volante avança avec une vitesse de 10 milles (16<sup>km</sup> = 4<sup>m</sup>,45 par seconde) à l'heure par rapport au sol, et de 30 à 35 milles (50 à 56 kilomètres ou 13<sup>m</sup>,90 à 15<sup>m</sup>,55) à l'heure par rapport à l'air ambiant.

« Il avait été décidé préalablement, pour la sécurité des opérateurs, que les premiers essais seraient faits aussi près du sol que possible ; l'élévation choisie était à peine suffisante pour permettre de manœuvrer dans un vent aussi violent et sans connaissance préalable de la conduite de l'appareil. Aussi la première expérience fut courte ; les essais suivants augmentèrent rapidement de durée, et, au quatrième, le voyage eut une durée de 59 *secondes*, durant lesquelles la machine parcourut un peu plus *d'un demi-mille dans l'air* (environ 800 mètres), franchissant une distance de 852 pieds (260 mètres) mesurés sur le sol.

« L'atterrissage fut dû à une légère erreur de l'opérateur. Après avoir passé au-dessus d'une petite colline de sable, en essayant de rapprocher l'aéroplane de terre, il tourna trop le gouvernail, et la machine descendit plus rapidement qu'elle n'aurait fait sans cette fausse manœuvre. Le mouvement en arrière du gouvernail fut exécuté en une fraction de seconde, trop tard pour empêcher l'appareil de toucher le sol, et ainsi de terminer son vol. Tout cela se passa en fort peu de temps, à peine plus d'une seconde.

« Ceux-là seulement qui sont accoutumés aux pra-

tiques aéronautiques, peuvent apprécier vraiment la difficulté consistant à exécuter les premiers essais d'une machine volante par un vent de 25 milles (45 kilomètres) à l'heure.

« Comme l'hiver était déjà fort avancé, nous aurions volontiers reculé nos essais jusqu'à une saison plus favorable ; mais nous étions décidés à savoir, avant de retourner chez nous, si notre aéroplane avait une force suffisante pour voler, une docilité assez grande pour résister aux chocs des atterrissages, et une direction capable de rendre les expériences sans danger, par vent violent comme par temps calme.

« Quand ces points furent définitivement établis, nous avons plié nos bagages et sommes retournés chez nous, sachant bien que l'ère de la machine volante était enfin venue <sup>(1)</sup>. »

\* \* \*

Les frères Wright adoptent ensuite, comme champ d'expériences, une prairie de Springfield, dans l'Ohio, aux environs de Dayton, leur ville natale. Ils construisent un nouveau moteur de 25 chevaux et parviennent, le 5 octobre 1905, à établir une performance splendide.

Nous reproduirons *in extenso* la traduction d'une lettre offrant une grande importance. Cette lettre, adressée de Dayton (Ohio), le 17 novembre 1905, par les frères Wright à M. Georges Besançon, directeur de *l'Aérophile*, résume leurs principaux essais à Springfield. Dans le texte anglais, les distances sont exprimées en kilomètres et mètres.

(1) Wilbur et Orville Wright (*l'Aérophile*).

Maintenant, cher Monsieur, que notre série d'expériences est terminée, nous nous faisons un plaisir de vous en envoyer le compte rendu.

En raison d'un certain nombre de changements que nous avons apportés à notre appareil 1904, nous n'avons obtenu aucun résul-

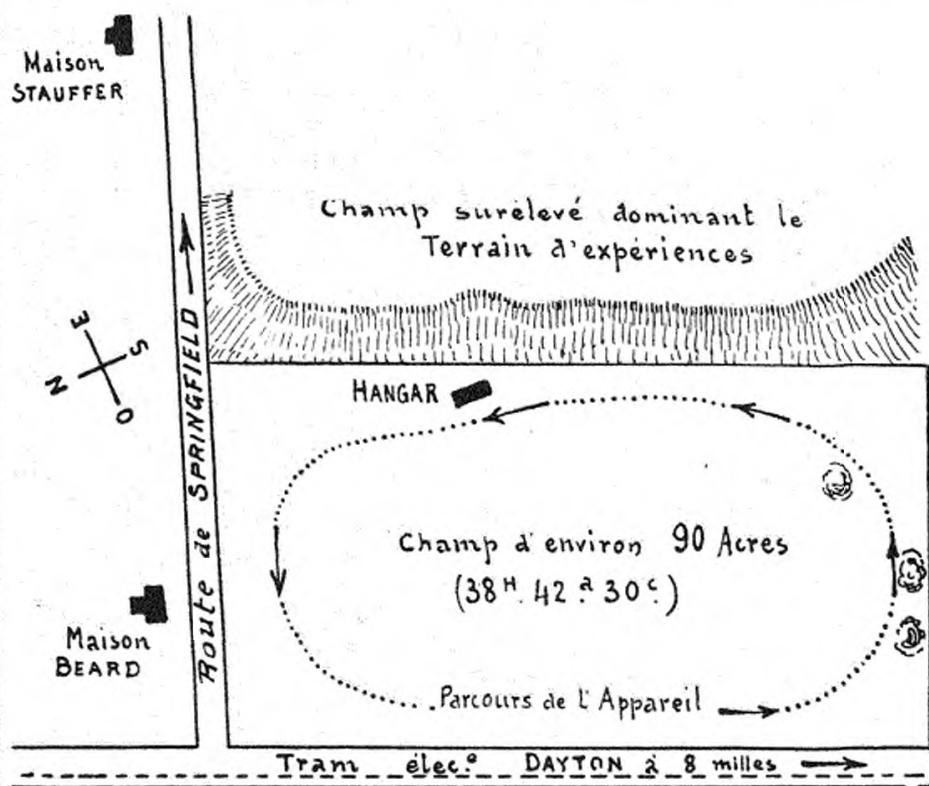


FIG. 62. — Terrain d'expériences de Springfield.

tat nouveau pendant les huit premiers jours de cette année, période qui a servi aux essais de notre machine.

C'est seulement le 6 septembre que nous avons réussi à battre notre record de l'année dernière, qui était de 4<sup>km</sup>,500. L'état de liquéfaction du sol, résultat des pluies fréquentes en été, a grandement contrarié nos expériences. Les progrès ont été néanmoins rapides, et, le 26 du mois de septembre, nous avons, pour la première fois, dépassé les 10 milles, ayant fait 17<sup>km</sup>,961 en 18<sup>min</sup> 9<sup>sec</sup>. Le réservoir à essence aurait bien contenu une provision suffisante

pour un vol de 20 minutes, mais on perd toujours un peu de temps pour prendre le départ, après que le moteur a été mis en marche.

C'est ainsi que, le 29 septembre, a été arrêté à 19<sup>km</sup>,370 un vol que nous avons fait en 19<sup>min</sup>53<sup>sec</sup>, à cause du manque d'essence.

Le 30 septembre, un des coussinets de la transmission a chauffé, interrompant le vol après 17<sup>min</sup>15<sup>sec</sup>. Nous n'avions de godet à huile sur aucun des coussinets, et nous avons dû nous contenter de quelques gouttes que nous introduisions juste avant le départ, et qui avaient été suffisantes pour les vols plus courts.

Le 3 octobre, nous avons placé sur l'appareil un réservoir plus grand, d'une capacité suffisante pour un vol d'une heure. Toutefois, le vol, ce jour-là, fut limité à 24<sup>km</sup>,535 accomplis en 25<sup>min</sup>5<sup>sec</sup>, à cause de l'échauffement d'un coussinet.

Le 4 octobre, nous avons adapté au coussinet qui nous avait donné le plus d'ennuis un godet graisseur; mais, après être resté dans l'air 33<sup>min</sup>17<sup>sec</sup>, un autre coussinet s'échauffa et força l'opérateur à retourner au point de départ et à atterrir. Une distance de 33<sup>km</sup>,456 avait été couverte.

Le 5 octobre, après avoir adapté un godet graisseur au seul coussinet qui ne marchait pas encore bien, nous mîmes la machine en marche. Par inadvertance, on avait oublié de refaire le plein du réservoir après un essai préliminaire, et il n'a pu fournir de l'essence pour un temps plus long que 38<sup>min</sup>3<sup>sec</sup>, temps pendant lequel une distance de 38<sup>km</sup>,956 fut couverte.

Tous ces vols ont été fait en cercle, en revenant et passant au-dessus des têtes des spectateurs restés au point de départ, plusieurs fois pendant le vol. L'atterrissage se faisait toujours sans la moindre avarie.

Quoiqu'un train routier, ainsi que la voie ferrée de la Compagnie électrique de Dayton et Springfield, passassent tout le long du champ d'expériences, nous avons pu, en choisissant notre moment, faire nos vols de 10 à 15 minutes dans le secret le plus complet. Les fermiers voisins, seuls, ont été témoins de tous nos vols. Mais, dès que nos vols ont été plus prolongés, il nous a été impossible d'éviter le passage des trains, et la nouvelle de ce que nous faisons s'est répandue si rapidement que, dans le but d'empêcher le public de se rendre compte de l'appareil, nous avons été obligés de cesser tout d'un coup nos expériences, juste au moment où nous sentions que nous étions en mesure de rester plus d'une heure en l'air.

Respectueusement,

Signé : WILBUR et ORVILLE WRIGHT,  
per O. W.

P.-S. — Si l'éditeur de *l'Aérophile* désirait personnellement contrôler l'exactitude de notre rapport sur ce que nous avons fait en 1903-1904-1905, nous nous ferons un plaisir de vous indiquer quantité de citoyens très connus à Dayton, qui ont assisté aux vols de 1904 et 1905, et les noms d'employés de la station de sauvetage de Kill-Devil, qui ont assisté à nos premiers vols près Kitty-Hawk (N.-C.).

Cette lettre provoqua en France un doute à peu près unanime. Les sceptiques ne pouvaient admettre que des résultats aussi étonnants aient été obtenus en l'absence de tout journaliste. Ils s'étonnaient de ce que les évolutions aériennes n'aient pas été photographiées; ils faisaient ressortir que Springfield se trouve à proximité d'une ville de 80.000 habitants.

Les rares partisans des aviateurs opposaient les raisons suivantes : les frères Wright n'ont aucun intérêt à bluffer, à propager dans le monde une supercherie scientifique. Ce sont des hommes sérieux, qui ont envisagé l'aviation comme un sport jusqu'en 1903, mais veulent, désormais, en tirer bénéfice. Ils cachent leur appareil jusqu'au jour de sa vente, car l'aéroplane, composé assurément des travaux antérieurs, doit être difficilement brevetable. Ils craignent, avec raison sans doute, que la machine volante ne soit copiée après le simple coup d'œil d'un homme versé dans les choses de l'aviation.

Et ceux-là plaidaient encore : les frères Wright ont un passé scientifique. Ils travaillent la question depuis 1900, et l'on ne conteste pas leurs essais de planeurs. En ce qui concerne les mesures de vitesse et de durée, prises à l'aide d'instruments de précision, leurs mémoires font état d'une méthode qui n'a rien d'empirique. Si nous manquons de renseignements précis, il ne faut en accuser que le caractère pratique des Américains, ne s'en-

thousiasmant guère, montrant fort peu de curiosité pour tout ce qui n'est pas immédiatement négociable.

Les premiers objectaient : pourquoi donc les frères Wright ne proposent-ils leur invention à leur Gouvernement? Parce que, répliquaient les seconds, un Gouvernement ne peut se rendre acquéreur d'un engin non brevetable dont le monopole serait impossible à conserver. Puis il est facile de créer, pour un prix infiniment moindre que la somme demandée par les Wright, un aéroplane analogue, sinon meilleur.

Finalement, les croyants invoquaient, contre les sceptiques, les témoignages des fermiers de Springfield, l'enquête du *Scientific American*, et les déclarations de l'honorable M. O. Chanute, qui se portait garant de l'honnêteté de ses remarquables élèves.

Le tableau suivant résume les premiers vols mécaniques des frères Wright :

DATE	DURÉE			DISTANCE	OBSERVATIONS
	H.	M.	S. C.		
17 décembre 1903			59	260 mètres	Vitesse du vent : 33 kil. à l'heure.
1904.....			»	4 <sup>km</sup> ,500	
6 sept. 1905..			»	»	Le record précédent est battu.
26 — ..	48	9		17 <sup>km</sup> ,961	
29 — ..	49	55		19 <sup>km</sup> ,570	Vol interrompu par suite du manque d'essence.
30 — ..	17	45		»	Vol interrompu par suite de l'échauffement d'un coussinet.
3 octobre ..	25	5		24 <sup>km</sup> ,535	— —
4 — ..	33	17		33 <sup>km</sup> ,456	— —
5 — ..	38	3		38 <sup>km</sup> ,956	Vol interrompu par suite du manque d'essence.

\*  
\*  
\*

Le 10 février 1908, le correspondant de *l'Auto* à New-York télégraphiait à ce journal :

L'armée américaine a commandé aux frères Wright, à M. Herring (de New-York) et à M. Scott (de Chicago) trois aéroplanes. Le premier sera payé 25.000 dollars (125.000 francs), le second 20.000 (100.000 francs), et le troisième 1.000 dollars (5.000 francs). Le cahier des charges impose aux soumissionnaires certaines conditions de vitesse et de durée.

Les essais de recette auront lieu sous le contrôle du Signal Corps, au fort Myer (Virginie). Ils comporteront : 1° une épreuve de vitesse moyenne sur 5 milles aller (8<sup>km</sup>,045) et 5 milles retour, soit 10 milles au total (16<sup>km</sup>,090); 2° une épreuve d'endurance d'une heure de vol continu à la vitesse de 40 milles à l'heure (64<sup>km</sup>,360). L'aéroplane doit être monté par deux personnes.

Chacun des soumissionnaires peut faire trois tentatives dans chaque épreuve de recette. Si un appareil fait moins de 40 milles à l'heure, il sera pénalisé, et le prix payé moindre que le prix demandé; s'il fait moins de 36 milles à l'heure, il sera purement et simplement refusé; s'il fait plus de 40 milles à l'heure, le prix convenu sera majoré suivant une certaine progression, presque doublé si la vitesse atteint 60 milles à l'heure.

En cas d'insuffisance de l'engin sur un point quelconque de ce programme rigoureux, la caution espèces — 10 0/0 — ne sera pas remboursée.

Les cautions versées ont été de 12.500 francs pour les frères Wright, de 10.000 francs pour M. Herring, et de 500 francs seulement pour M. Scott, qui a peut-être simplement cherché une réclame peu coûteuse, car il est encore difficilement admissible qu'on puisse construire une machine volante automobile pour 5.000 francs.

Le prix convenu ne s'entend que de l'achat d'un appareil, sans aucune licence de brevet ni monopole de fabrication (1).

\*  
\* \*

En mai 1908, les frères Wright regagnent Kill-Devil-Hill. Ils veulent se familiariser dans la solitude, loin des habitants de Dayton, que leurs recherches ont

(1) A la suite de la catastrophe de Fort-Myer, le Gouvernement américain, entièrement satisfait des performances antérieures, a accordé aux frères Wright un délai expirant le 29 juin 1909.

enfin fini par émouvoir, avec de nouveaux dispositifs.

En effet, ils ne se couchent plus sur l'appareil; ils sont assis. Voici d'ailleurs, à ce propos, la lettre que les aviateurs ont adressée à *l'Aérophile*, le 3 juin 1908 :

D'après notre contrat avec le gouvernement des Etats-Unis, notre machine doit avoir une vitesse de 40 milles à l'heure et porter deux hommes, avec le combustible nécessaire pour un vol de 125 milles (200 kilomètres). Nos expériences de mai 1908 furent effectuées dans le but d'éprouver la machine dans le sens mentionné, et pour nous permettre de nous familiariser avec les nouveaux leviers.

Nous ne fîmes aucune tentative pour battre notre record.

Dans la plupart des plus longs vols effectués cette année-ci, nous réussîmes à décrire un grand cercle avec atterrissage au point de départ.

Notre terrain est une grande plaine sablonneuse, marquée çà et là de collines de sable amoncelé par les grands vents dominant en cet endroit. La seule habitation près de notre camp est la station de sauvetage de Kill-Devil, qui se trouve sur la côte à une distance d'un mille. Le personnel de cette station fut témoin des vols de cette année, comme il l'avait été de ceux de 1903. Un certain nombre de journalistes purent aussi voir nos dernières expériences, des bois et des collines environnantes. Quelques-uns visitèrent nos campements.

La vitesse du vent, au cours des différents vols, fut mesurée au moyen d'un anémomètre à main, à l'altitude de six pieds au-dessus de la plaine. Les mesures, dans la plupart des cas, furent prises au point de départ pendant les vols. Les vols du 11 mai et les suivants, furent mesurés par un anémomètre Richard, attaché à la machine de la même façon que dans les vols de 1905. Les chiffres donnent la distance accomplie à travers l'espace. Dans un air calme, ces chiffres devraient coïncider avec les distances par rapport à la terre, mais pour les vols effectués en cercle, par un temps de vent, la longueur du parcours ne coïncidera pas exactement avec la distance par rapport à la terre, parce qu'il faut plus de temps pour voler contre le vent qu'avec lui.

Les vols les plus courts en ligne droite furent arrêtés pour éviter des collines et un terrain dangereux. Le dernier prit fin par suite d'une erreur de l'opérateur, erreur qui força la machine à piquer vers le sol. La section centrale du plan supérieur fut sérieusement brisée et déchirée, et le cadre supportant le gouvernail d'avant fut

cassé. A part cela, il n'y eut que peu de dommages. Le moteur, les radiateurs et la machine demeurèrent intacts.

WRIGHT brothers.

Les essais en question sont résumés dans le tableau suivant. Les distances mesurées par l'anémomètre fixé à la machine, sont données en mètres; les distances mesurées sur terre, en pieds.

DATES	DISTANCES	DURÉE	VITESSE DU VENT par seconde	CIRCONSTANCES DU VOL
6 mai 1908. . . .	1.008 p. (338 m.)	22 <sup>sec</sup>	4 à 6 mètres	Contre le vent.
8 mai 1908. . . .	956 p. (297 m.)	31 <sup>sec</sup>	9 mètres	—
— . . . . .	2.186 p. (666 m.)	59 <sup>sec</sup> 5	7 —	—
11 mai 1908. . . .	1.230 mètres	1 <sup>min</sup> 11 <sup>sec</sup>	4 mètres	—
— . . . . .	2.940 —	2 <sup>min</sup> 28 <sup>sec</sup>	—	Un demi-cercle.
— . . . . .	2.475 —	2 <sup>min</sup> 11 <sup>sec</sup>	—	3/4 de cercle.
13 mai 1908. . . .	996 —	51 <sup>sec</sup>	—	Contre le vent.
— . . . . .	3.005 —	2 <sup>min</sup> 44 <sup>sec</sup>	7 à 8 mètres	Presque un cercle.
— . . . . .	" "	2 <sup>min</sup> 40 <sup>sec</sup>	6 à 7 mètres	Cercle complet.
— . . . . .	3.820 mètres	3 <sup>min</sup> 20 <sup>sec</sup>	—	—
14 mai 1908. . . .	540 —	28 <sup>sec</sup>	—	Contre le vent.
— . . . . .	4.050 —	3 <sup>min</sup> 40 <sup>sec</sup>	8 mètres	Cercle complet.
— . . . . .	8.050 —	7 <sup>min</sup> 29 <sup>sec</sup>	—	Un cercle 1/2.

Les deux premiers vols du 14 mai ont été exécutés par les deux frères, montant ensemble l'appareil. Un seul d'entre eux était à bord, lors des autres expériences.

\*  
\*  
\*

Le 10 avril 1908, *l'Auto* publiait une autre information, non moins sensationnelle : l'achat, sous conditions, par un comité représenté par M. Lazare Weiller, du brevet français des frères Wright. Ce comité, ajoutait *l'Auto*, remettra aux aviateurs, après l'exécution du programme imposé et accepté, la somme de 500.000 francs.

Le 1<sup>er</sup> juin 1908, Wilbur Wright arrivait à Paris et descendait chez M. Hart O. Berg, son associé. Peu

après, il se rendait au Mans où il avait choisi, pour résoudre le programme Weiller, son champ d'expériences, et commençait le montage de l'aéroplane à l'usine Léon Bollée. Il avait laissé aux États-Unis son cadet, Orville, qui devait tenter, en septembre, de satisfaire aux conditions du *Signal Corps*.

### LA PREUVE

Et dire qu'ils ont été traités de bluffeurs !...  
(*Les journaux parisiens.*)

La plupart des personnalités françaises, s'occupant théoriquement ou expérimentalement de locomotion aérienne, durent faire aux frères Wright les excuses les plus plates. Ces excuses furent formulées par la presse quotidienne, politique et sportive, dont les représentants assistèrent, au champ de courses du Mans, — l'hippodrome des Hunaudières, — à l'indéniable preuve.

J'ai eu moi-même la bonne fortune de me trouver aux Hunaudières, le 8 août 1908, date de la mémorable démonstration. Je vais donc essayer de donner une idée de la maîtrise incomparable des aviateurs américains dans l'art prestigieux d'imiter les oiseaux.

Longtemps, trop longtemps, les frères Wright ont été accusés de bluff en Europe, peut-être même dans leur pays natal. Ils sont aujourd'hui consacrés par la France, et je ressens un plaisir intense de compter parmi les premiers qui réparèrent la flagrante injustice.

Wilbur Wright a volé, nous l'avons vu évoluer, nous avons constaté son expérience datant de plusieurs

années, sa connaissance approfondie du métier d'oiseau. Il serait tout aussi puéril de contester le premier vol du 17 décembre 1903, dans la Caroline du Nord, que de nier les expériences de la Sarthe.

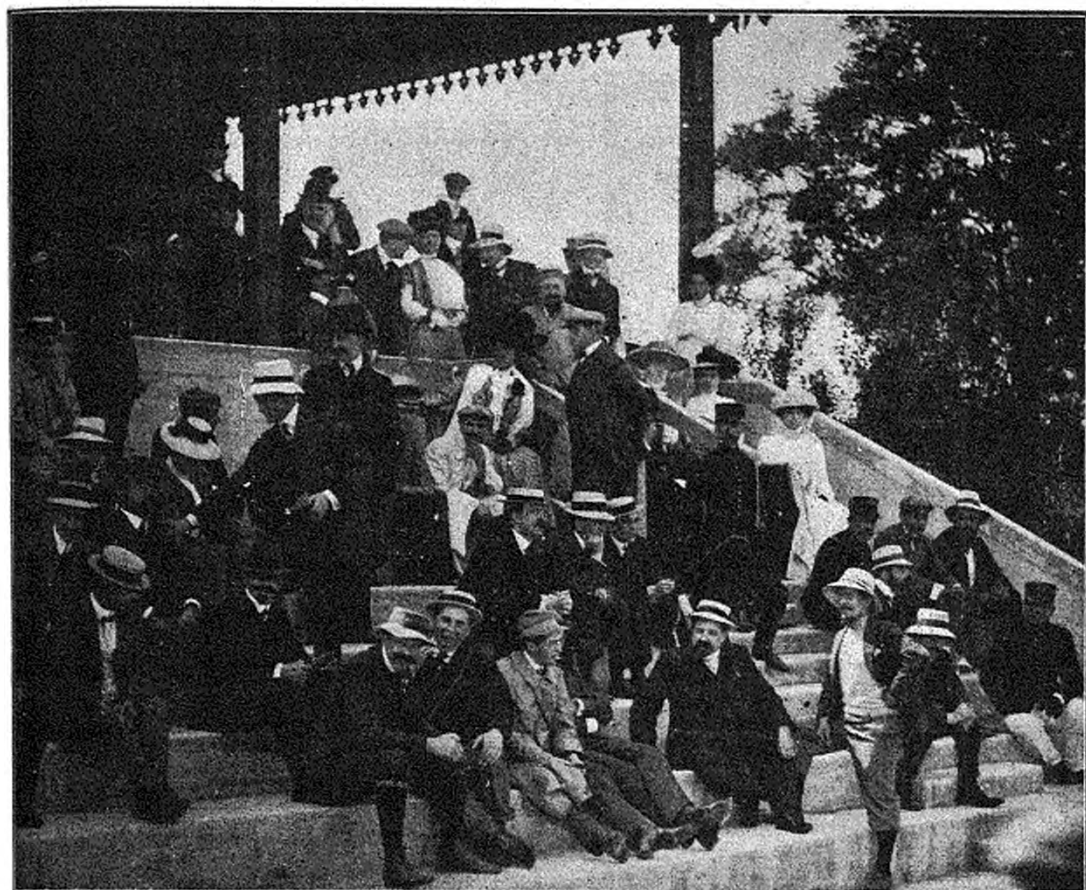


FIG. 63. — Les tribunes des Hunaudières, le 8 août 1908.

Je me trouvais donc, le 8 août 1908, à l'hippodrome des Hunaudières. Imaginez une grande clairière ovale, de 800 mètres de longueur sur 350 mètres de largeur, dans un bois de pins rappelant les pinadas landaises. L'analogie serait même absolue, si la plainte du

vent ne troublait seule le silence. Là-bas, près de l'Atlantique, la chanson mélancolique de la brise et la clameur lointaine de la mer s'étreignent dans les cimes...

Le terrain est loin d'être plat et découvert. Il ondule, planté d'arbres, coupé de profondes ornières. Il suffit cependant, nous allons voir pourquoi, à Wilbur Wright.

Sur le sol, fut posé un rail de bois de 24 mètres de longueur, sur lequel glissait une barre transversale supportant l'aéroplane. Lorsque les hélices entrent en action, l'oiseau artificiel file rapidement sur cette voie de lancement, s'envole avant d'en avoir même atteint l'extrémité, obéissant à l'action du gouvernail de profondeur.

Le rail suffit lorsque le vent souffle. Par temps calme, un pylône s'ajoute à ce dispositif <sup>(1)</sup>. Le pylône, en bois, a 6 mètres de hauteur. Des gueuses de fonte — 700 kilogrammes environ — sont hissés au moyen d'un palan, à son sommet; l'aviateur met le moteur en marche, puis déclanche le système provoquant la chute des poids reliés au chariot porteur par un câble passant sur des poulies de renvoi. L'appareil projeté, à la façon d'une catapulte, acquiert, en quelques mètres, la vitesse nécessaire à l'essor.

Peut-être avez-vous assisté à des expériences d'aviation, à Bagatelle, à Buc, à Saint-Cyr, et même à Issy-les-Moulineaux? Partout vous avez observé que, pour acquérir sa vitesse, l'aéroplane prenait son élan sur une, deux ou trois roues. Dans le type Wright, les roues sont proscrites. Son mode de départ supprime le lourd

(1) Cependant Wilbur Wright a souvent quitté le sol sans l'aide du pylône, par calme plat.

châssis, la voiture offrant une si grande résistance à l'avancement, que nos machines volantes remorquent dans l'atmosphère. De plus, le type Wright peut quitter le sol de n'importe quel point. S'il exige un

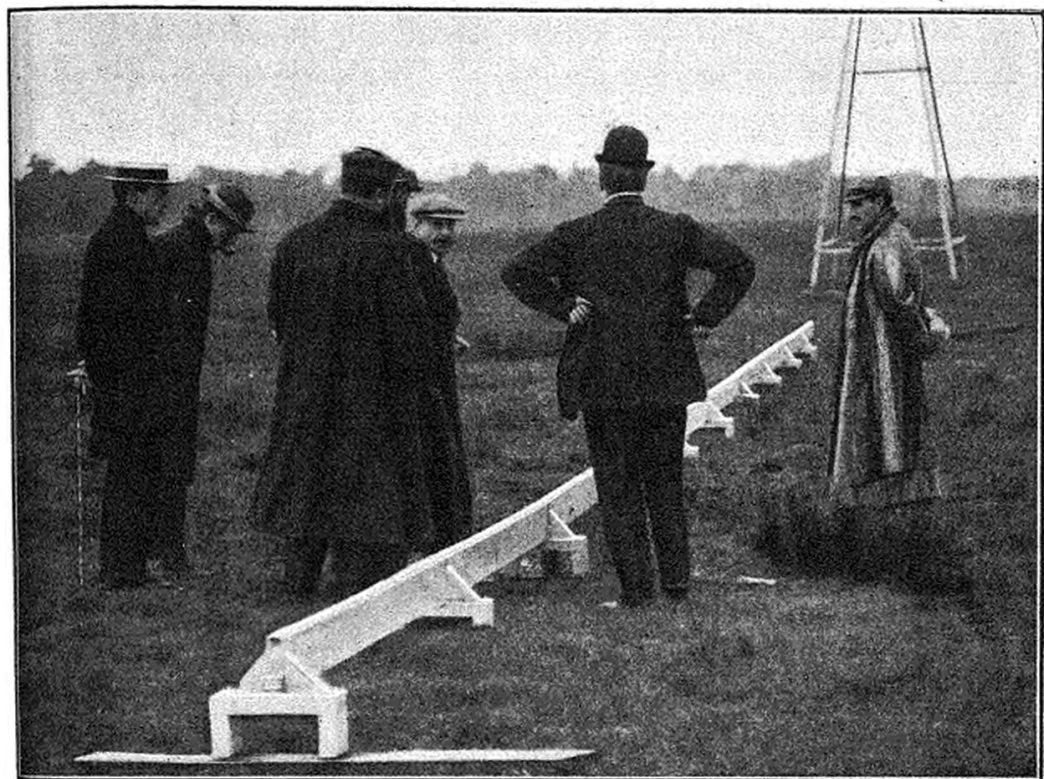


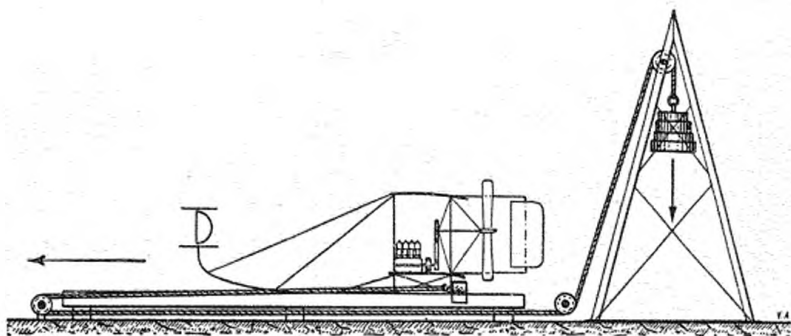
FIG. 64. — Le rail de lancement.

Photo Vic au Grand Air.

rail et un léger pylône, peu lui chaut, par contre, la nature du terrain, qu'il soit uni comme un billard, rocailleux, ou fraîchement labouré. Cette qualité a quelque valeur. Que le vent souffle ou ne souffle pas, il n'est besoin que d'un parcours terrestre maximum de 24 ou de 35 mètres, suivant que l'on emploie ou non le

pylône. C'est la réalisation du souhait principal des partisans de l'hélicoptère et de l'ornithoptère. La machine Wright s'élance quasiment de pied ferme, corrige le défaut que ceux-ci ont sans cesse reproché à l'aéroplane.

La machine fut placée sur le rail lorsque le crépuscule tomba, doucement triste. L'on avait auparavant



Cliché *Vie Automobile*.

Fig. 65. — Dispositif de lancement de l'aéroplane Wright. — Les gueuses de fonte lancent l'aéroplane dans le sens de la flèche lorsque l'aviateur les déclanche.

essayé le moteur et vérifié tous les petits détails de l'aéroplane que Wright visita longuement, minutieusement. L'homme tant discuté voulait gagner la partie dès le premier jour. Il porte un nom à ce point célèbre en Aéronautique que le plus petit échec ne lui est pas permis. L'heure était grave : il en avait conscience.

Comme le calme était absolu, il employa la méthode du pylône.

Les hélices entrèrent en action ; l'aviateur prit seul place à son bord. Soudain il déclancha le système qui provoque la chute des disques, et l'aéroplane glissa

rapidement (1). Il n'avait pas atteint l'extrémité de la voie de lancement qu'il était déjà à l'essor, lancé dans l'air bleu ! Immédiatement, il décrivait une demi-volte, gagnait 10 mètres d'altitude. Le spectacle était prodigieux et charmant. Nous vîmes le grand oiseau blanc surplomber la piste à main gauche, passer, en deux grands orbés, au-dessus de petits arbres, de son han-

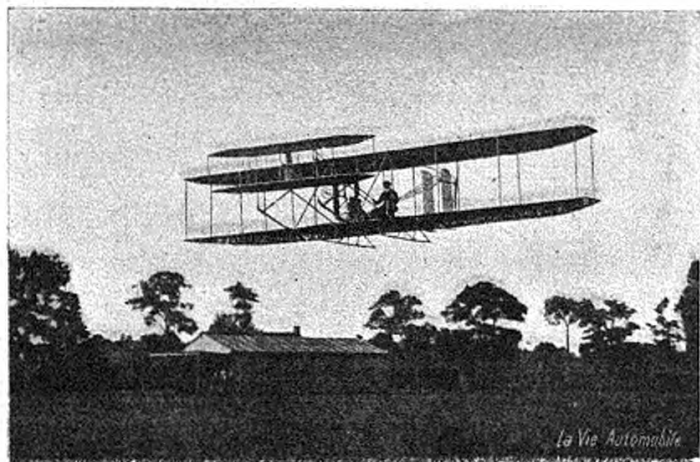


FIG. 66. — Le premier vol en France de Wilbur Wright (8 août 1908).

gar, du poteau d'arrivée de l'hippodrome. Nous pûmes distinguer aisément les manœuvres précises du pilote, constater sa science parfaite du métier d'oiseau, remarquer le gauchissement des ailes dans les virages, les diverses positions des gouvernails. Des tribunes, où se tenaient les témoins de la prouesse, une immense acclamation retentit, monta vers le cerveau du magique automate, et, lorsque après  $1^{\text{min}} 45^{\text{sec}}$  d'évolutions, Wilbur Wright regagna le sol avec une légèreté incon-

(1) Les 24 mètres du rail sont franchis en 4 secondes. Soit une vitesse de 6 mètres à la seconde.

cevable, toutes les mains se tendirent vers lui. A ce moment, j'ai enfin vu l'émotion pâlir le visage de cet homme si flegmatique qu'il semblait que jamais son masque dût tressaillir.

L'appareil venait d'évoluer dans une stabilité trans-

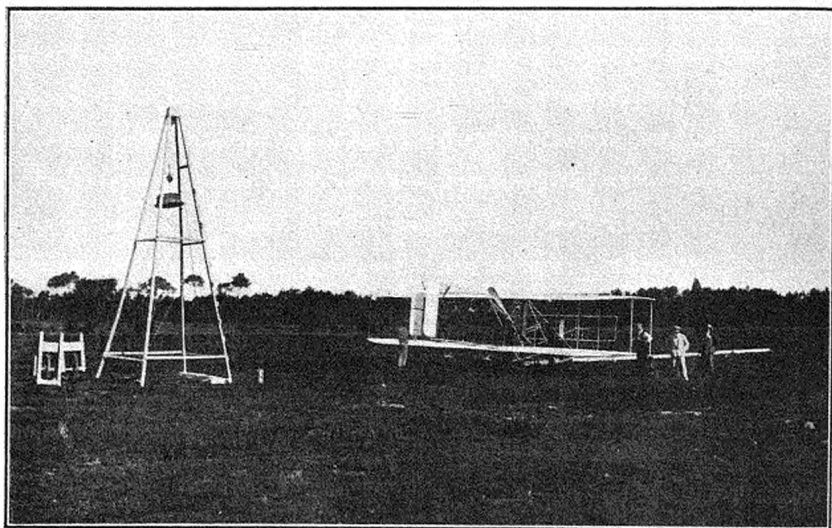
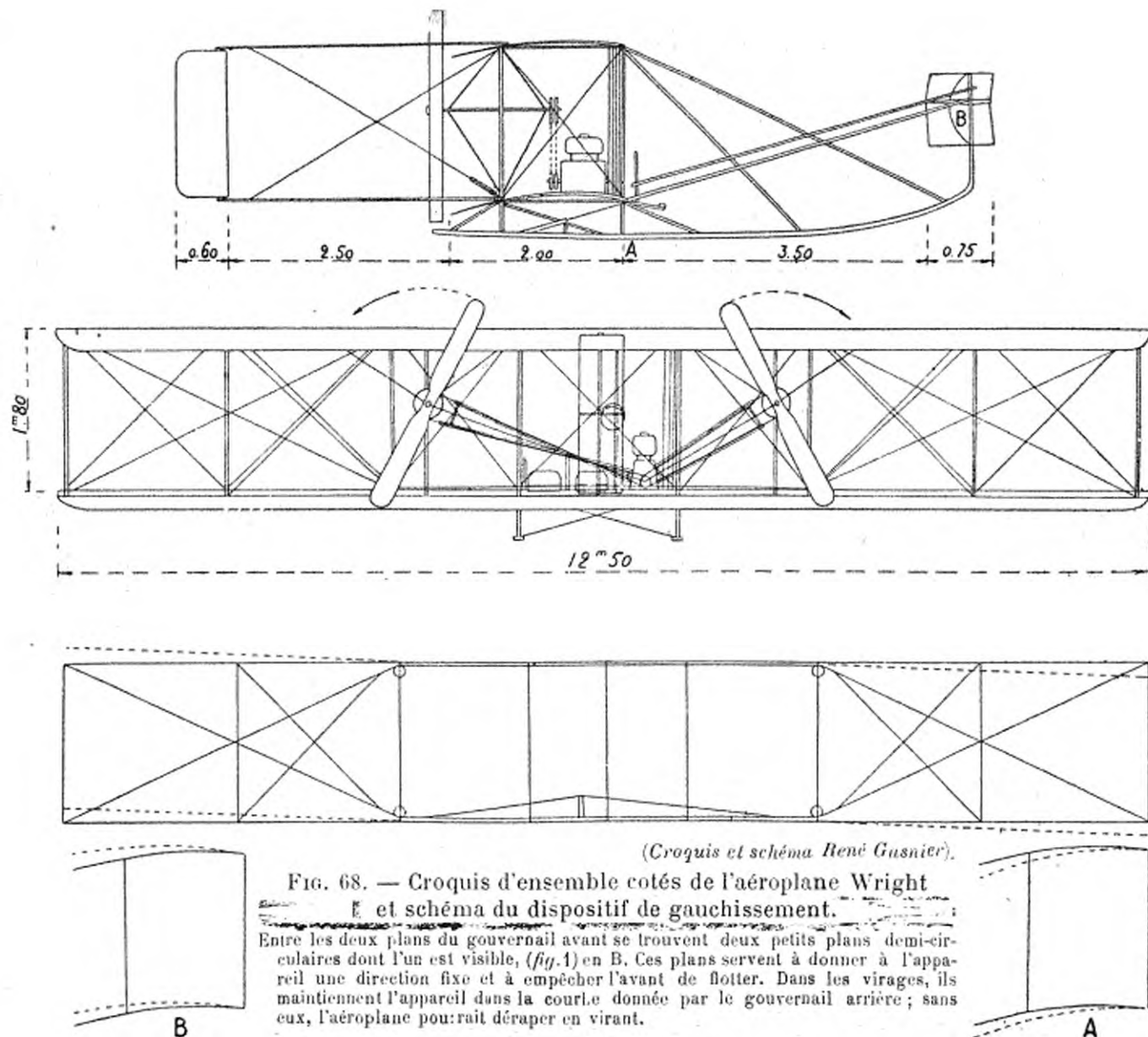


FIG. 67. — Sur le rail de lancement.

versale parfaite; il était descendu comme un oiseau, glissant à peine sur ses patins, sans que ses surfaces portantes aient frémi! En outre, le vol avait débuté par la difficulté, par un virage!

\*  
\*  
\*

L'envergure des surfaces portantes du biplan Wright atteint 12<sup>m</sup>,50. Elles sont parallèles, légèrement con-



(Croquis et schéma René Gusnier).

FIG. 68. — Croquis d'ensemble cotés de l'aéroplane Wright

et schéma du dispositif de gauchissement.

Entre les deux plans du gouvernail avant se trouvent deux petits plans demi-circulaires dont l'un est visible, (fig. 1) en B. Ces plans servent à donner à l'appareil une direction fixe et à empêcher l'avant de flotter. Dans les virages, ils maintiennent l'appareil dans la courbe donnée par le gouvernail arrière; sans eux, l'aéroplane pourrait déraper en virant.

caves en dessous, tendues de toile. Surface : 50 mètres carrés ; largeur des plans : 1<sup>m</sup>,80 ; hauteur entre les plans : 1<sup>m</sup>,80.

A l'avant, à 3 mètres des surfaces, le gouvernail horizontal de profondeur, biplan. A l'arrière, à 2<sup>m</sup>,50 des surfaces, le gouvernail vertical de direction, également biplan. Longueur totale : 10 mètres.

Entre les plans, se trouve le moteur à quatre cylindres, refroidissement par eau, de 25 chevaux de puissance, pesant 75 kilogrammes sans accessoires, et 90 kilogrammes en ordre de marche, soit 3<sup>kg</sup>,600 au cheval <sup>(1)</sup>. Ce moteur, tout comme l'ensemble de l'aéroplane, est l'œuvre exclusive des frères Wright. Il ne diffère pas sensiblement d'un moteur d'automobile, tourne admirablement. A sa droite, un radiateur en tubes plats, en cuivre. A sa gauche, les sièges du pilote et du passager, et les leviers : l'un gauchissant les extrémités postérieures des ailes, procurant la stabilité transversale ; l'autre commandant le gouvernail de plongée.

Le moteur transmet son énergie à deux hélices en bois, de 2<sup>m</sup>,80 de diamètre, par des chaînes croisées, passant en des tubes d'acier qui les guident. Ces hélices, tournant, bien entendu, en sens inverse, pour éviter le couple de torsion, travaillent logiquement à l'arrière des plans. Elles sont démultipliées dans le rapport de 33 à 9, tournent avec une lenteur relative : 450 tours.

(1) Quatre cylindres en fonte, chemise d'aluminium ; circulation d'eau ; 108 d'alésage et 100 de course ; soupapes d'admission automatiques ; allumage par rupteur ou par bougies, graissage automatique avec circulation d'huile au moyen d'une pompe. Une autre pompe envoie directement l'essence dans les cylindres. Pas de carburateur ; cinq paliers.

Le poids total de l'aéroplane, monté par un seul aviateur, atteint 500 kilogrammes.

Hormis la partie mécanique et la voilure, le volateur est entièrement construit en bois, en *spruce*,

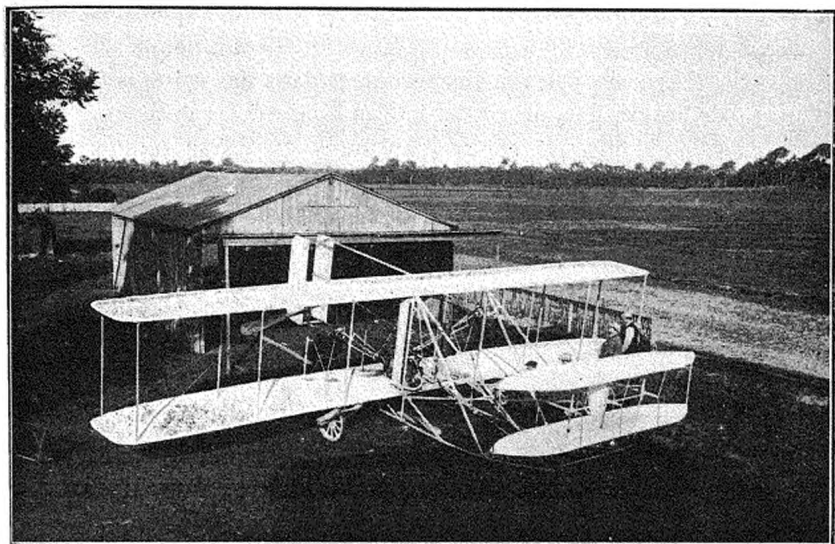


FIG. 69. — L'aéroplane, vu de l'avant.

Les roues que l'on distingue ne sont utilisées que pour amener l'appareil à son point de départ.

sapin américain léger et très résistant. Il ne comporte pas de ressorts dans la suspension. Quatre tendeurs, seulement, dans son gréement. Enfin, les manœuvres de l'aviateur sont très simples.

Le type Wright n'a pas de queue. Le gouvernail de direction peut se déplacer, à l'atterrissage, dans le sens vertical. Les montants reliant les deux surfaces sont

articulés et peints à l'aluminium, ainsi que toutes les pièces métalliques.

Au moment d'atterrir, l'aviateur arrête instantanément le moteur en opérant une traction sur une cordelette qui maintient alors les soupapes ouvertes.

Deux longs patins, une sorte de traîneau, supportent l'ensemble à fleur du sol, à 40 centimètres à peine.

Les arbres des hélices roulent dans des coussinets de bronze dépourvus de butées à billes. Un graisseur est bien disposé sur ce point de la partie mécanique, mais empêchera-t-il l'échauffement dans un vol prolongé?

De l'avis de toutes les compétences, les Wright auraient commis une véritable hérésie en matière de mécanique. Néanmoins, l'échauffement ne s'est encore pas produit, même le jour où Wilbur Wright tint l'atmosphère pendant près de deux heures et demie. Enfin, l'aviateur explique ainsi ce détail de construction : un palier lisse ne chauffe pas sans prévenir, ne grippe pas tout à coup, tandis que, pour une bille brisée, le roulement à billes peut causer un grave accident, surtout dans un aéroplane possédant deux hélices tournant côte à côte.

L'idée de gauchir les ailes, afin d'assurer la stabilité transversale, a été admirablement conçue et non moins admirablement exécutée. En gauchissant l'extrémité postérieure des plans, c'est-à-dire en ramenant en avant, au moyen de fils d'acier passant sur des poulies de renvoi, cette partie de la surface portante, l'expérimentateur augmente l'angle d'incidence du côté qui tend à s'abaisser. D'autre part, la même manœuvre diminue cet angle du côté qui tend à s'élever. Le bord antérieur, plus épais, reste fixe.

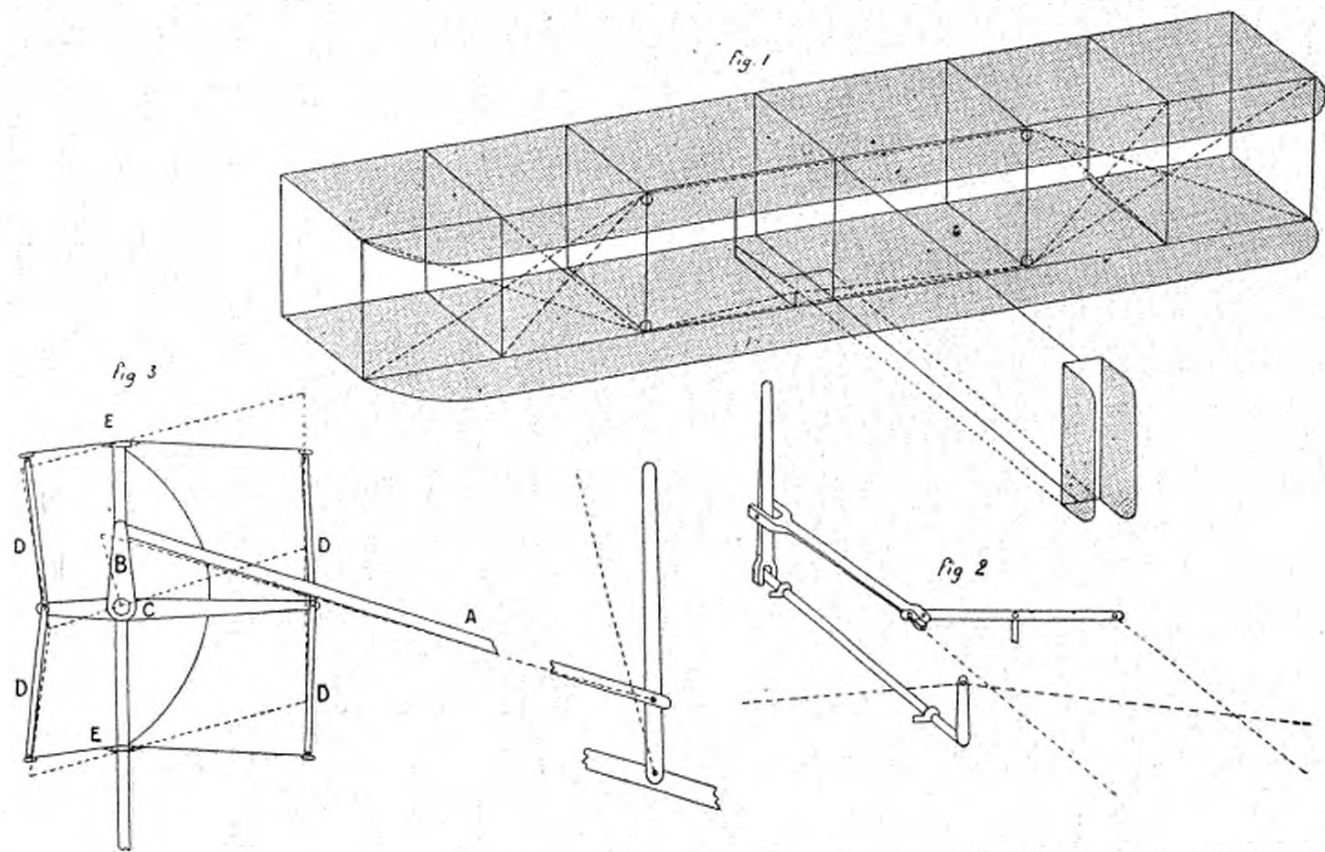
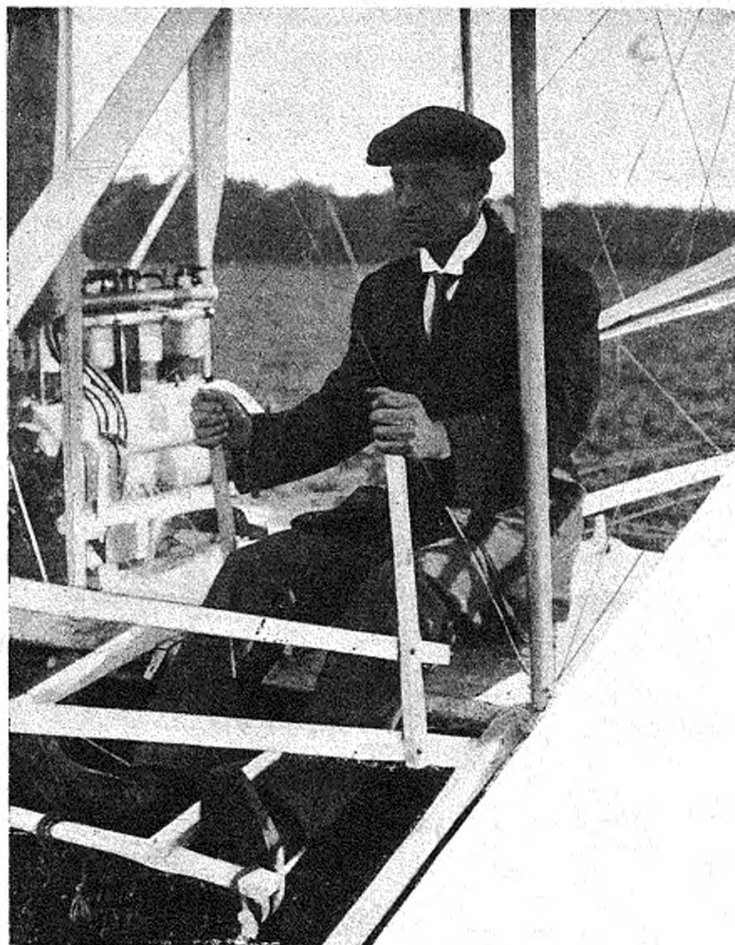


FIG. 70.

Fig. 1. Vue perspective montrant les relations du levier droit avec le dispositif de gauchissement des ailes et la commande du gouvernail arrière de direction latérale; Fig. 2. Détails de la commande du gauchissement et du gouvernail arrière indiqué dans son ensemble par la figure 1; Fig. 3. Détails du fonctionnement du gouvernail avant de profondeur.

(Croquis René Gasmier.)

Mais cette modification détermine un ralentissement de la vitesse de l'aile dont la résistance a augmenté. En d'autres termes, la vitesse de l'aile présentée sous



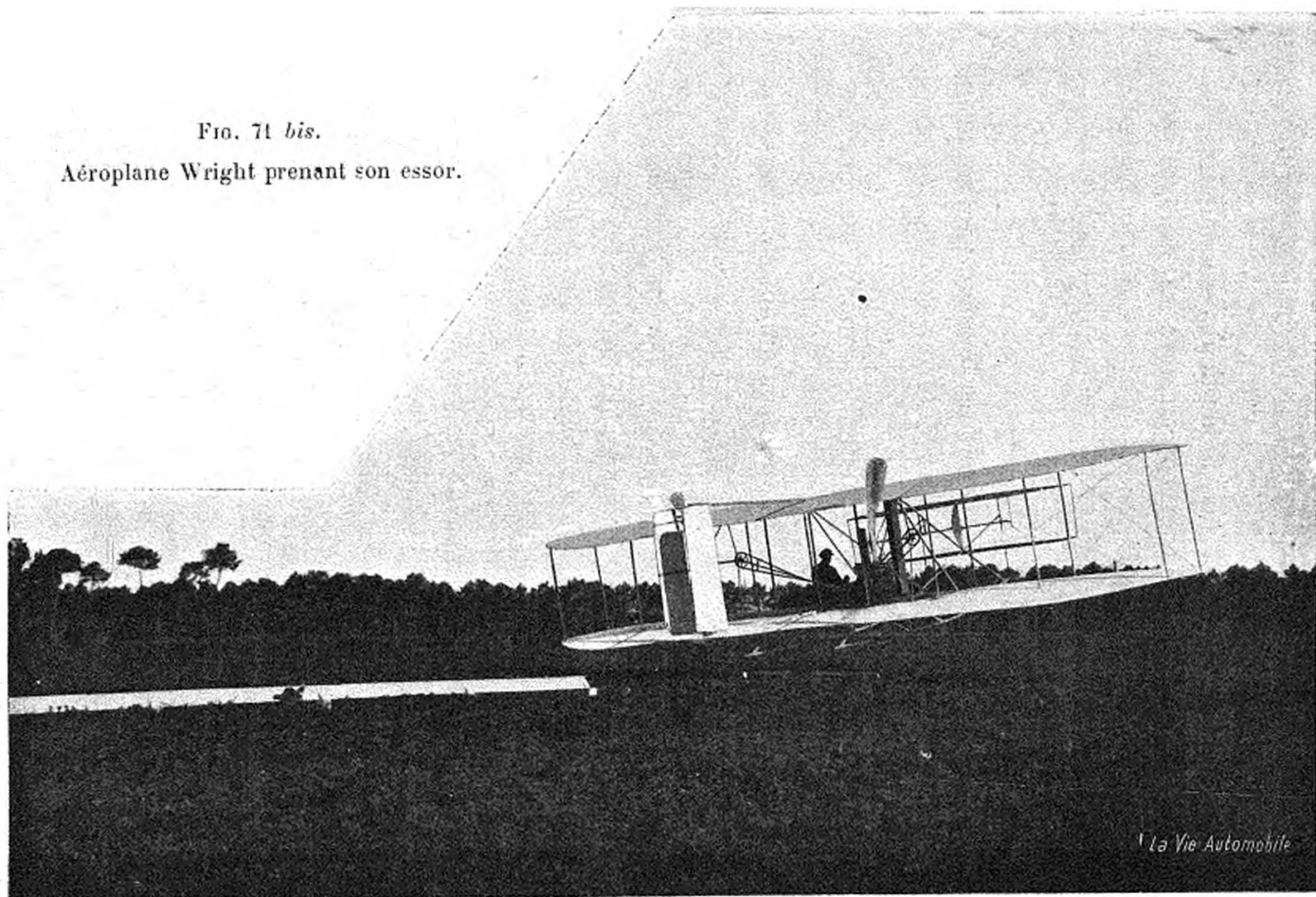
Cliché *Vie Automobile*.

FIG. 71. — Wilbur Wright à la direction de son aéroplane.

le plus grand angle diminue, tandis qu'augmente la vitesse de l'aile présentée sous l'angle plus petit, et cette dernière aile tend à neutraliser l'effet cherché.

Dans leur brevet français, délivré le 27 janvier 1908,

FIG. 71 bis.  
Aéroplane Wright prenant son essor.



les frères Wright expliquent qu'ils disposent, à droite et à gauche du centre, des « vannes » verticales dont la résistance détruit les phénomènes secondaires, en obligeant l'ensemble de l'appareil à se mouvoir à la même vitesse. Ces vannes n'ont pas été disposées sur l'aéroplane expérimenté en France. Quoi qu'il en soit, et malgré les phénomènes secondaires, la stabilité latérale ne laisse rien à désirer.

Les fils d'acier sont reliés à un levier qu'actionne la main droite de l'aviateur. Ce levier se meut en tous sens. Lorsqu'il est incliné de droite à gauche, il gauchit l'aile droite. Il gauchit l'aile gauche, lorsqu'il est porté vers la droite.

Le même levier commande également le gouvernail de direction.

Pour aller vers la droite, il se déplace d'avant en arrière ; et le gouvernail se braque vers la gauche lorsque le levier est déplacé d'arrière en avant.

L'on peut donc, *simultanément*, gauchir une aile et manœuvrer le gouvernail de direction.

Le levier de la main gauche commande le gouvernail de profondeur chargé de l'équilibre longitudinal et permettant la montée ou la descente, au gré de l'aviateur. L'aéroplane a-t-il une tendance à piquer du nez ? L'aviateur porte en arrière le levier du gouvernail de profondeur. Il porte le levier en avant si l'appareil se cabre <sup>(1)</sup>. En somme, tous ces mouvements sont instinctifs, s'exécutent machinalement à la suite

(1) « Les leviers sont disposés de telle sorte qu'ils doivent toujours être verticaux.

« La main gauche tient le levier du gouvernail de profondeur ; les mouvements se font d'avant en arrière. Si l'appareil pique du nez, le levier se trouve incliné en avant ; par conséquent, pour redresser l'appareil, il faut le ramener en arrière, c'est-à-dire vers la verticale. Si

d'un bref apprentissage. Nos réflexes nous empêchent de tomber lorsque nous sommes dressés, immobiles sur nos pieds, et le bicycliste, ainsi que l'oiseau d'aileurs, rétablit sans cesse son équilibre, sans songer à sa constante instabilité.

Voilà qui nous amène à des rapprochements assez étranges, mais ne manquant pas de justesse : le type Wright, privé de queue, dont le pilote doit toujours surveiller l'équilibre longitudinal, nous le comparerons à une bicyclette. Nous songerons au tricycle en présence des biplans français, dont la queue cellulaire assure à peu près automatiquement cette même stabilité. A première vue, le type français paraîtra plus stable, mais, à la réflexion, la machine volante américaine, infiniment plus maniable, plus souple, obéissant instantanément à la volonté du pilote, semble de beaucoup préférable. Si l'expérience n'avait prouvé son énorme supériorité sur les engins qui ne sont que ses copies approximatives, incomplètes, je vous poserais cette question : « Du tricycle ou de la bicyclette, quel est l'appareil le plus stable ? » Et j'aurais la certitude que

l'appareil se cabre, le levier se trouve incliné en arrière; il faut donc le ramener en avant vers la verticale.

« La main droite tient le levier servant à la fois au gauchissement et au gouvernail arrière. Le gauchissement s'obtient en poussant le levier de gauche à droite et réciproquement. L'appareil penche-t-il vers le côté gauche, le levier se trouve incliné comme tout l'appareil, à gauche; en le remettant vertical, on augmente l'incidence de l'aile gauche et l'équilibre se rétablit; il en est de même pour le côté droit.

« Il est donc très facile de se rappeler ces mouvements et de les faire instinctivement, comme à bicyclette. Le mouvement du gouvernail arrière échappe seul à cette règle, car le levier se meut d'avant en arrière : en avant pour tourner à gauche, et en arrière pour tourner à droite. Aussi, pour se rappeler ce mouvement, Wright a-t-il écrit sur une barre de bois placée devant lui le mot *pull*, indiquant qu'il faut pousser en avant pour tourner à gauche, côté sur lequel il vire habituellement. » (René Gasnier, *l'Aérophile*.)

votre réponse serait paradoxale peut-être, mais exacte assurément.

Wilbur Wright virait aux Hunaudières avec la plus grande aisance, dans un rayon que pas un biplan français n'eût trouvé suffisant. Il y volait indifféremment à main droite ou à main gauche, changeait de main en cours de vol, manœuvre jusque-là inédite en Europe.

Mais c'est au camp d'Auvours qu'il devait remplir les conditions imposées par M. Lazare Weiller et son comité, concernant l'achat de ses brevets pour la France et ses colonies. Voici les termes du traité : Le comité remettra à l'aviateur la somme de 500.000 francs à la condition de le voir exécuter deux vols atteignant chacun un parcours de 50 kilomètres par vent moyen <sup>(1)</sup> et à quelques jours d'intervalle. L'aéroplane devra être monté par deux personnes, posséder la provision d'essence nécessaire à un voyage de 200 kilomètres.

La commission de contrôle était ainsi composée :

Président : M. Henri Léauté, membre de l'Institut ;  
— vice-président : M. Painlevé, membre de l'Institut, professeur à l'Ecole Polytechnique ; — membres : MM. Ernest Archdeacon ; Armengaud jeune ; Hart O. Berg ; Adolphe Berget, professeur à la Sorbonne ; Léon Bollée ; commandant Bonel, membre de la commission des inventions intéressant l'armée ; commandant Bouttieaux, directeur des services d'aérostation, délégué du ministère de la Guerre ; Henri de Castex ; G. de Castillon de Saint-Victor, président de la commission sportive de l'Aéro-club de France ; Henry Deutsch (de la Meurthe) ; capitaine Dorand, délégué du ministère de la Guerre ; capitaine Ferber ; lieutenant de

(1) Vent d'une vitesse minima de 6 mètres à la seconde, soit 21<sup>km</sup>,600 à l'heure.

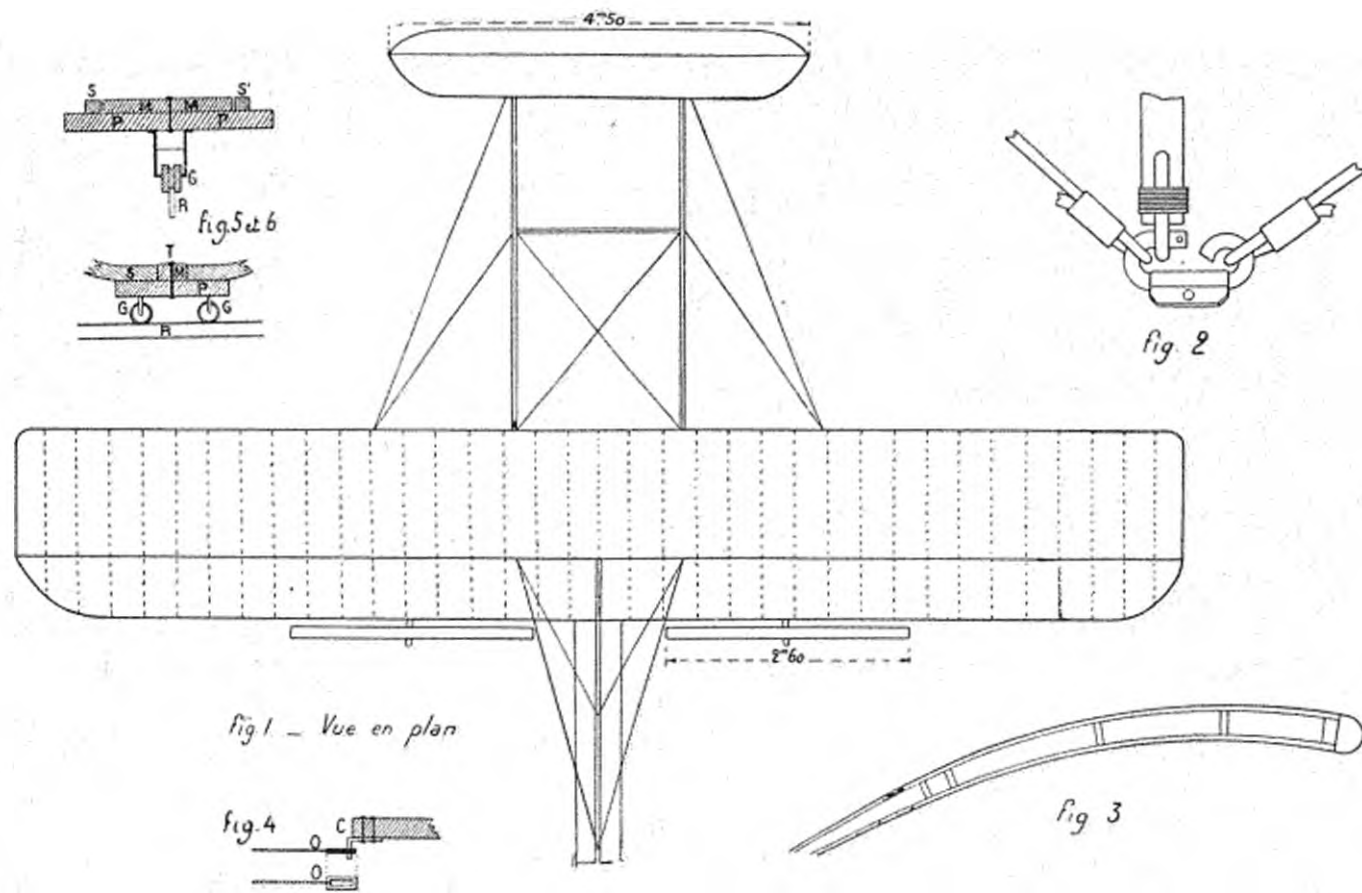


FIG. 72.

Fig. 1. Croquis coté de l'aéroplane Wright ; Fig 2. Mode d'assemblage d'un montant articulé et mode d'amarrage et d'arrêt des fils de commande de gauchissement ; Fig. 3. Coupe schématique d'une nervure ; Fig. 4. Montrant le mode d'attache de l'extrémité antérieure du câble de lancement au moyen de l'œillet O à l'agrafe à angle droit C qui termine la tige articulée. Arrivé à bout de course, l'œillet O se dégage naturellement et la liaison n'existe plus ; Fig. 5, Coupe transversale, et fig. 6, Coupe longitudinale indiquant la façon dont l'aéroplane est installé sur le rail de lancement : R, rail de lancement ; G, galets à gorge ; P, plate-forme sur laquelle repose l'appareil par ses sabots S, S' avec le gabarit M dans lequel ils s'encastrant à frottement doux, et qui est relié à la plate-forme P par le tire-fond T autour duquel ce gabarit M peut pivoter, permettant d'orienter l'aéroplane comme s'il était placé sur une plaque tournante de chemin de fer.

(Croquis René Gasnier).

vaisseau Glorieux, délégué du ministère de la Marine; Ambroise Goupy; Henry Kapferer; Frank Lahm; de Lareinty-Tholozan; Henry de La Vault, vice-président de l'Aéro-Club de France; capitaine Lucas-Girardville, délégué du ministère de la Guerre; Charles Mascart; capitaine Moch; Petithomme, ingénieur en chef de la Marine, délégué du ministère de la Marine; François Peyrey; René Quinton; Paul Tissandier.

Ces diverses personnalités, tout comme les sportsmen qui se sont rendus au Mans, ne cachèrent pas l'admiration qu'ils éprouvèrent pour l'aéroplane Wright. Ne le virent-ils pas s'envoler avec une aisance stupéfiante, planer admirablement au-dessus de la clairière, semée de bruyère rose, d'un bois de pins mélancoliques?

\*  
\*

Le lecteur connaît l'aéroplane Wright. Peut-être, maintenant, désire-t-il connaître un homme de génie.

Ceux-là mêmes qui se gaussèrent le plus des aviateurs américains furent tout surpris de découvrir, en Wilbur Wright, un modeste, un timide, qu'horripilent la foule et les photographes. Il avait étonné auparavant les ouvriers de l'usine Bollée, où il exécuta le montage de l'aéroplane. Par son habileté singulière et sa ponctualité, il les remplit d'admiration. Comme eux, il obéissait à la sirène de l'usine, reprenant ou abandonnant, au coup de sifflet, son travail méticuleux et délicat. Dans ce travail, il n'eut pas le moindre collaborateur, et l'on peut dire avec raison que pas une couture, pas un écrou, n'ait été l'objet de ses longues méditations.

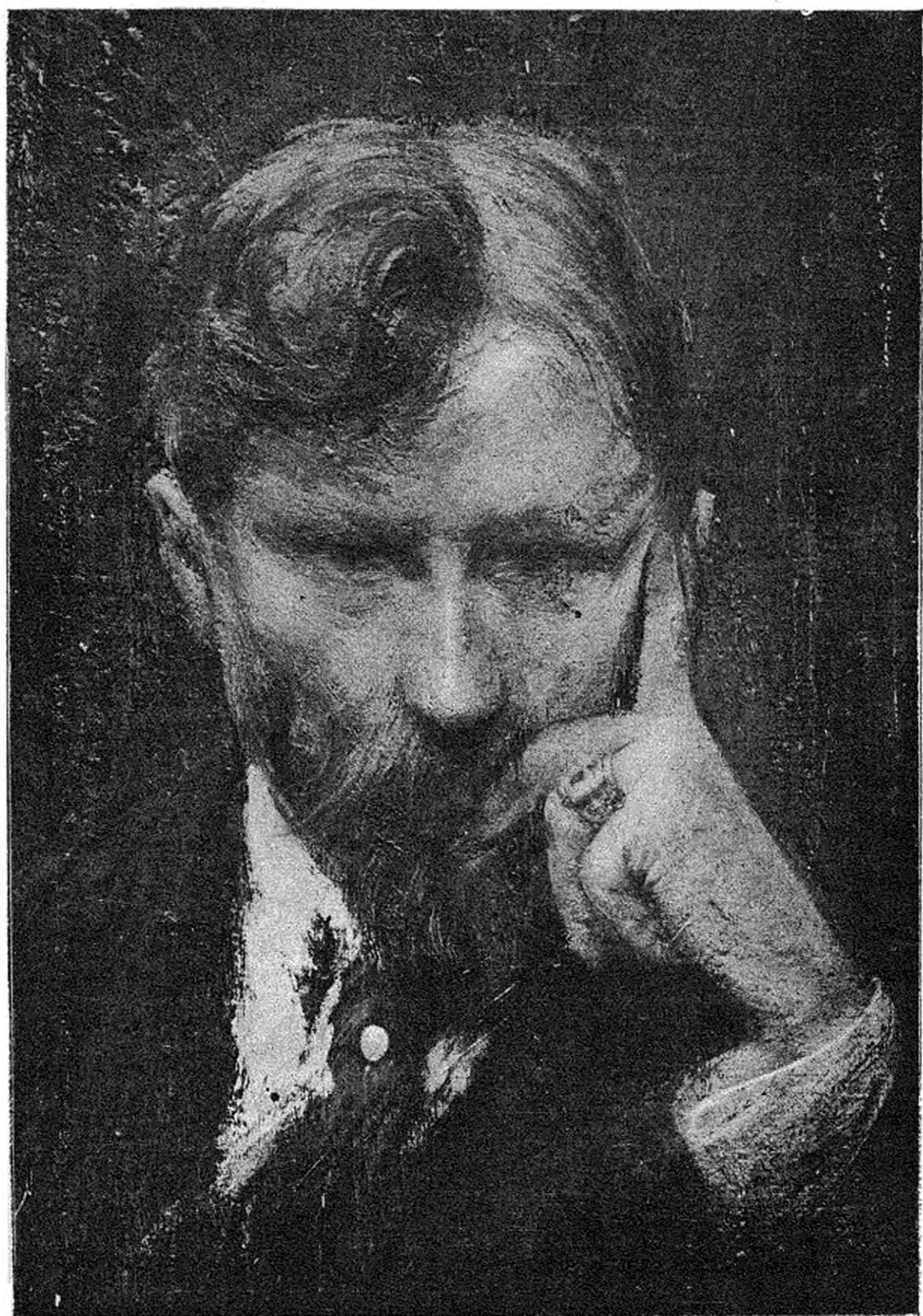


FIG. 73. — M. Lazare Weiller.

Aussi bien, l'inventeur est habitué à ne compter que sur lui-même, à l'existence solitaire, quasiment érémitique. Il apporta à l'usine Bollée tout ce qui devait lui être nécessaire, jusqu'à de la ficelle, de la colle, du fer ! Il n'eût pas agi autrement si, au lieu de se rendre dans la préfecture de la Sarthe, il se fût dirigé vers les dunes perdues de la Caroline du Nord !... Il adore d'ailleurs la

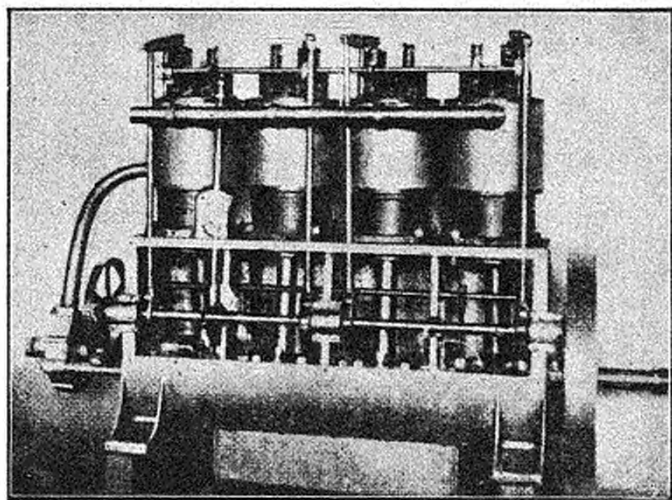
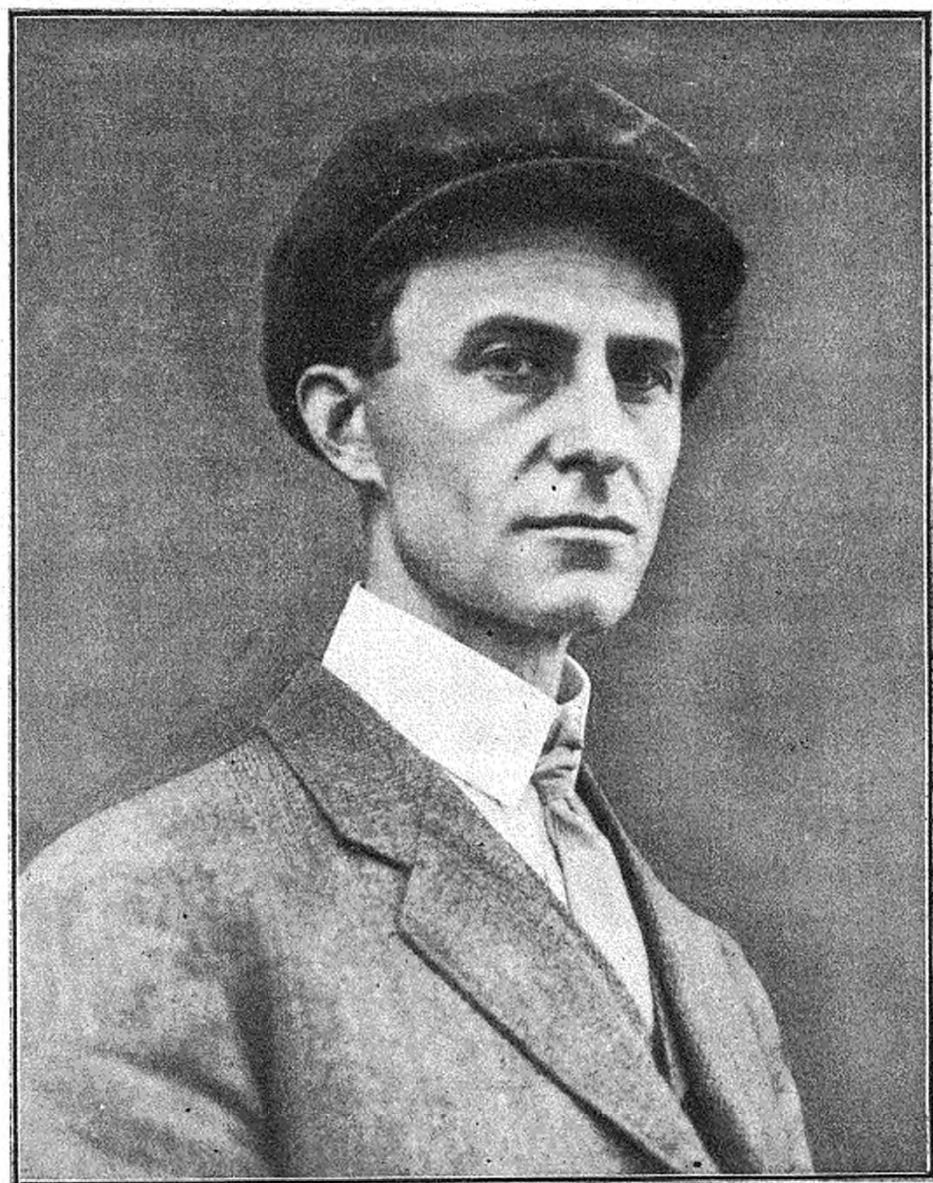


FIG. 74. — Le moteur Wright.

vie de campement. Du jour où son aéroplane fut transporté au hangar rudimentaire des Hunaudières, puis au camp d'Auvours, il ne l'a pas quitté. Le soir, la longue journée de travail terminée, il s'enveloppe dans une couverture et s'endort, en rêvant aux solitudes de Kitty-Hawk ou de Kill-Devil-Hill, sous les ailes de son oiseau artificiel...

J'ai dit qu'il était extrêmement habile et débrouillard. Alors qu'il cousait la voilure, il lui arriva de casser son aiguille. Il en fabriqua une autre sur-le-champ,



*Photo Vie au Grand Air.*

FIG. 73. — Wilbur Wright.

sans avoir la pensée qu'il pût se trouver une mercerie dans les environs.

Wilbur Wright est haut de taille, mesure 1<sup>m</sup>,80, maigre, sec, souple dans ses complets gris. A quarante-deux ans, il a la sveltesse d'un lévrier<sup>(1)</sup>. Sa physionomie, douce, grave, énergique, est le reflet de sa droiture, de sa dignité. Son interlocuteur éprouve la certitude qu'il n'a jamais menti.

Le front est haut, admirablement intelligent, et de larges yeux clairs, illuminant la face de cet ascète-sportsman, sont le limpide miroir de sa belle âme pure. Il est flegmatique, étonnamment, et silencieux. En présence d'un nombreux public, il conserve son isolement, prête aux curieux à peu près la même attention qu'aux vaches laitières paissant, çà et là, le champ d'expériences. Voilà qui démontre surabondamment la force de son caractère. Et n'a-t-il pas dédaigné, sans jamais les démentir, les fabuleux romans, les absurdes propos de la presse américaine<sup>(2)</sup>? L'impatience de cent mille personnes ne hâterait pas le rythme de sa marche. Il suit le programme qu'il s'est tracé, et j'ai parfois, ainsi que bien d'autres, attendu, tout le long du jour, l'heure de l'essai. Enfin, il n'a jamais formulé une critique à l'endroit de ses confrères en aviation, américains ou français<sup>(3)</sup>.

Sa culture intellectuelle est profonde. A ses rares moments de détente, il discute littérature, science, musique, peinture, avec autorité. Il n'est jamais entré

(1) Wilbur Wright est né en 1867; son frère, Orville, en 1871.

(2) Les informateurs (?) les moins exagérés le faisaient voler à 4.000 mètres d'altitude, au-dessus de la mer!

(3) « J'ai suivi, avec admiration, les expériences de mes camarades de France qui réussirent à voler, bien que leurs dispositifs de stabilité soient rudimentaires. » (Wilbur Wright, interview de *l'Auto.*)

au Louvre ; il en connaît cependant tous les tableaux. Je possède de lui un croquis des dunes de Kitty-Hawk ; en une seconde il en indiqua les points essentiels. Wilbur Wright est une personnalité vraiment curieuse. Un jour qu'il rêvait un moment, les yeux perdus vers la lisière du bois qui encerclait sa maison d'oiseau, il m'a fait songer à ces moines de l'Asie Mineure, vivant juchés sur des pics inaccessibles. L'âme de Wilbur Wright est également hautaine et lointaine.

\*  
\* \*

En résumé, des faits survenus à l'hippodrome des Hunaudières, et au camp d'Auvours, il faut retenir ceci principalement :

Un aéroplane pesant 500 kilogrammes a été sustenté par un moteur de 25 chevaux de puissance seulement.

Le même moteur sustente aussi facilement l'aéroplane lorsque l'aviateur prend un passager à son bord.

Vingt-quatre mètres de parcours terrestre ont suffi à l'envol, avec l'aide du pylône. Lorsque le pylône n'est pas employé, 35 mètres suffisent.

Le gauchissement des ailes provoque la stabilité transversale. Il a été mis en œuvre, publiquement, pour la première fois.

Pour la première fois, publiquement, un aéroplane a demandé la propulsion à deux hélices démultipliées.

La machine Wright évolue avec facilité dans le vent.

Les hélices, tournant lentement, actionnent puissamment un aéroplane. Au surplus, elles sont naturellement beaucoup moins susceptibles de rupture que les petites hélices tournant vite, et qui font redouter à tout moment les plus graves accidents.

### LE TRIOMPHE

Le 18 août 1908, l'aéroplane abandonnait les Hunaudières pour le polygone d'Auvours. Au point de vue militaire, le transport présenta quelque intérêt. L'opération a été extrêmement simple. L'appareil, placé transversalement sur un essieu, fut rapidement remorqué par une automobile; les gouvernails n'ont même pas été démontés.

L'aviateur n'avait pu utiliser l'hippodrome des Hunaudières que pour les premiers vols de son entraînement. Aux Hunaudières, Wright devait constamment décrire des ellipses, constamment virer. Une telle manœuvre, supportable pendant un essor de quelques minutes, serait devenue fastidieuse, pénible et même dangereuse, en un vol prolongé. L'on sait que le contrat Weiller exigeait deux vols de 50 kilomètres. De plus, comme la distance est mesurée par une ligne droite de poteau à poteau, un perpétuel vol circulaire, de rayon médiocre, eut diminué la performance, au détriment de l'expérimentateur, d'un certain nombre de kilomètres.

Nous avons résumé en un tableau les performances accomplies par Wilbur Wright au-dessus du polygone d'Auvours. Ce polygone, à 11 kilomètres du Mans, est situé entre les routes nationales du Mans à Paris, et du Mans à Orléans.

Le 21 septembre, Wilbur Wright répondit à ses détracteurs d'admirable façon. Il volait, en effet, pendant  $1^{\text{h}} 31^{\text{min}} 25^{\text{sec}} \frac{4}{5}$ , et cet essor, qui battait tous les records du monde, même ceux de son frère, ne fut arrêté que par la nuit.

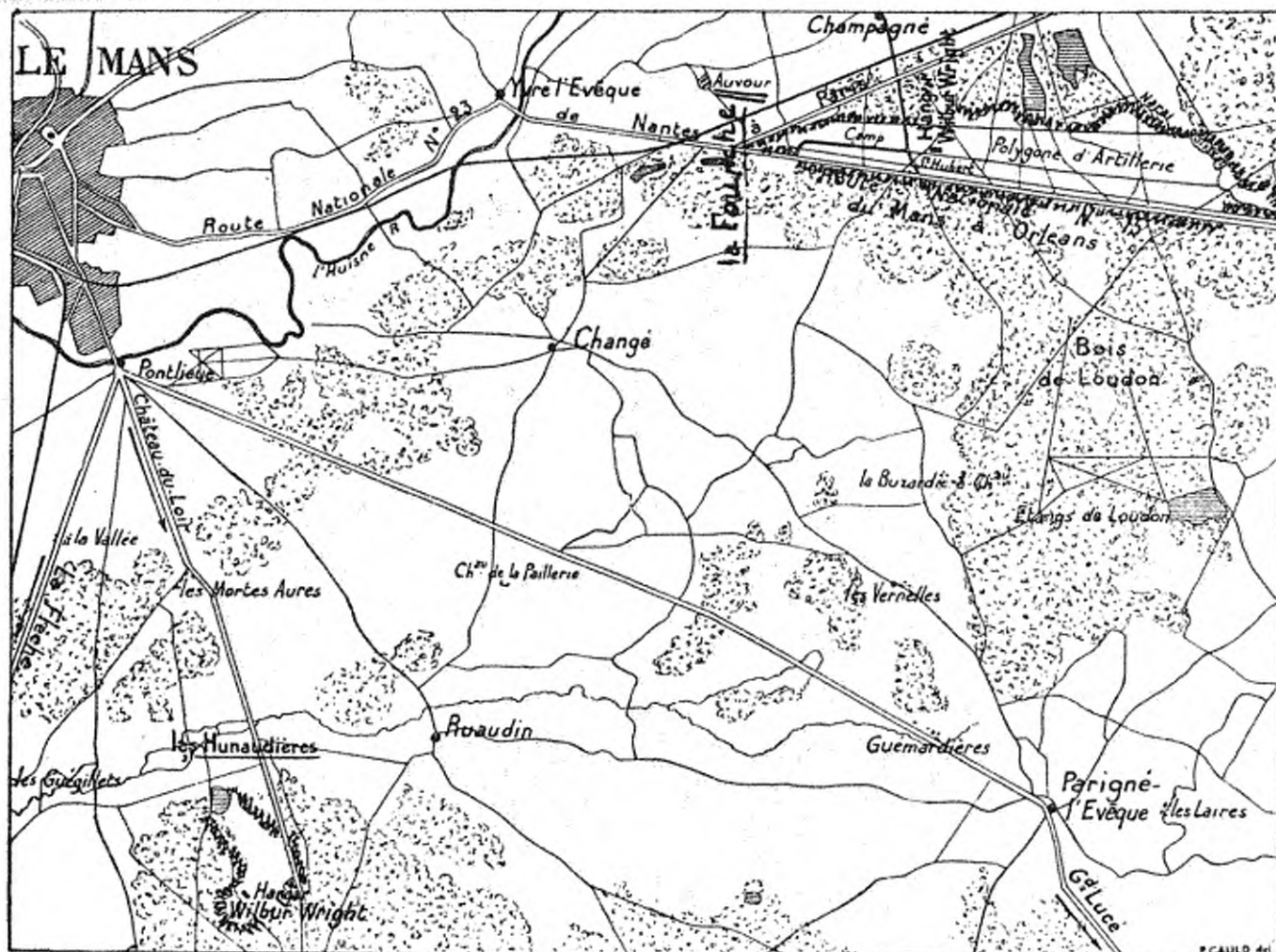


FIG. 76. — Les champs d'expériences de Wilbur Wright aux environs du Mans : l'hippodrome des Hunaudières (à gauche, en bas) ; le camp d'Auvours (à droite, en haut) ; échelle de 1/116.000<sup>e</sup> environ.

Le contrôle de la performance avait été ainsi organisé : sur le champ de tir, un triangle fut mesuré et ses sommets indiqués par des fanions. Les trois côtés



FIG. 77. — Wilbur Wright  
et M. Hart O. Berg.

atteignaient 1.000, 700 et 300 mètres, soit un parcours total de 2 kilomètres. Au pied de chacun de ces fanions se tenaient des commissaires de l'Aéro-Club de France et de l'Aéro-Club de la Sarthe. Au fanion d'Ardenay, MM. Paul Tissandier et Ernest Zens; au fanion de Champagné, MM. Paul Rousseau, Léon Bollée, Georges Durand et René Pellier; au fanion de la Fourche, le comte de Lambert, MM. Paul Zens et François Peyrey. Les temps étaient pris par M. Paul Rousseau, chronométrateur officiel de l'Aéro-Club de France.

Wilbur Wright s'envola à 5<sup>h</sup> 17<sup>min</sup> de l'après-midi, pour n'atterrir qu'à 6<sup>h</sup> 48<sup>min</sup> 25<sup>sec</sup> 4/5. Il eut pu facilement porter à trois heures la durée de son vol, l'aéroplane étant

muni d'un réservoir d'essence de 50 litres, si la nuit, une nuit noire tombant d'un ciel couvert, n'avait trop tôt arrêté la nouvelle prouesse du premier homme-oiseau. A quelques mètres du pylône, au pied duquel se

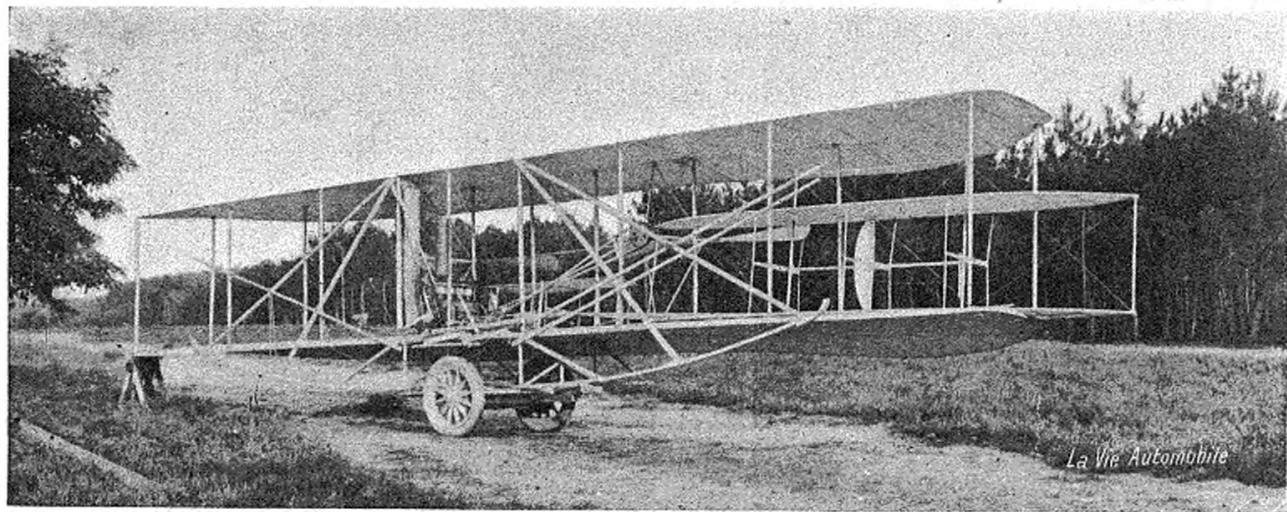


FIG. 78. — Arrivée de l'aéroplane Wright au camp d'Auvours.

trouvait M. Henry White, ambassadeur des États-Unis, Wright regagna le sol avec sa légèreté et sa grâce habituelles pour entendre, tandis qu'une foule de huit mille personnes poussait une immense clameur, les chaudes félicitations du représentant de son pays.

Au virage de la Fourche, j'ai pu longuement suivre



FIG. 78 bis. — Observatoire du polygone d'Auvours.

ses évolutions. Il se produisait là un remous très accentué où l'aéroplane s'engageait après avoir doublé le fanion. Chaque fois, l'appareil, pris par la spire d'air, s'inclinait légèrement, mais Wilbur Wright le redressait aussitôt par une pression légère sur le levier déterminant le gauchissement des ailes. L'expérimentateur était absolument immobile sur son siège ; ses mains manœuvraient doucement les leviers, sans plus d'effort que ne demande, pour changer la direction de la machine, un guidon de bicyclette. Le moteur tournait avec la régularité d'un moteur de voiture, et l'on cons-

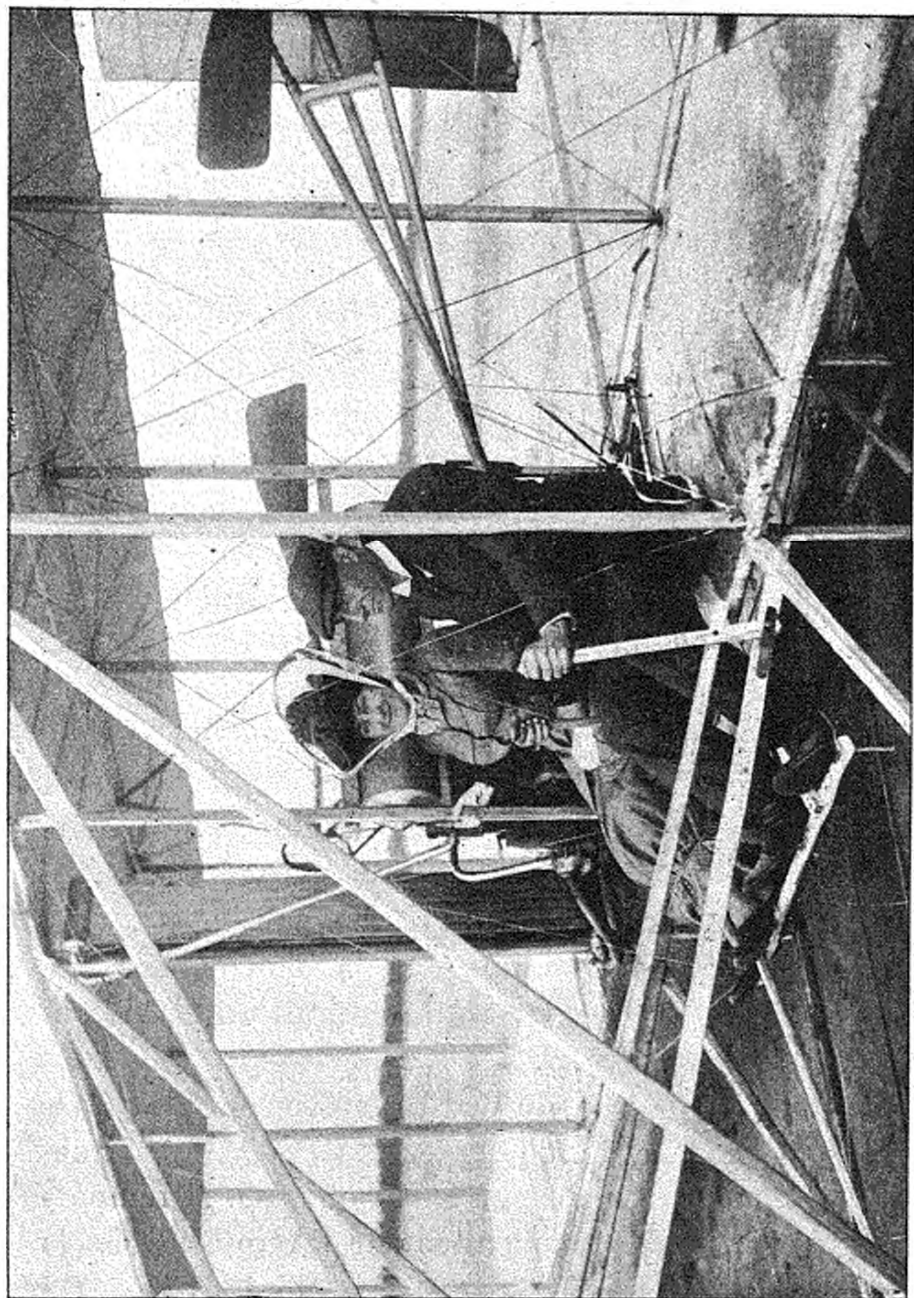


FIG. 79. — M<sup>me</sup> Hart O. Berg à bord de l'aéroplane.

tala, à la fin de l'expérience, que les 10 litres d'eau du radiateur n'étaient pas en ébullition.

La première phrase de Wilbur Wright, lorsque, leurs félicitations terminées, ses admirateurs lui permirent de l'exprimer, fut : « Orville sera content, là-bas, à l'hôpital ! » Sa pensée s'était envolée vers son frère, victime, le 17 septembre, d'un terrible accident de machine volante.

\*  
\*  
\*

Wilbur Wright a enlevé de nombreux passagers à son bord. Le 11 octobre, l'expérience décisive que lui imposait son contrat avec M. Lazare Weiller, se termina en record du monde ! L'aviateur, ayant comme camarade de voyage M. Paul Painlevé, membre de l'Académie des sciences, tint l'atmosphère pendant  $1^h 9^{\text{min}} 45^{\text{sec}} 3/5$ . C'est le plus long vol mécanique à deux personnes qui ait été effectué.

Tous les passagers, unanimes à reconnaître la facilité de conduite de l'aéroplane Wright, ont insisté sur le sentiment de sécurité que l'on ressent à son bord : « Il me semblait, a dit M<sup>me</sup> Hart O. Berg, que j'étais sur un grand navire, faisant voile doucement, montant, descendant, glissant sur de larges vagues d'air. C'est délicieux. » M. Henry Deutsch de la Meurthe eut une expression pittoresque : « On se croirait un oiseau qui s'envole avec sa cage !... »

Contons encore les stupéfiantes expériences du 18 décembre 1908. Lors de la première, l'admirable homme-oiseau couvrit  $99^{\text{km}}, 800$  en  $1^h 54^{\text{min}} 53^{\text{sec}} 2/5$ . Il remportait ensuite le prix de la hauteur de l'Aéro-Club de la Sarthe par un vol à 110 mètres d'altitude !

A ce propos, M. Georges Durand, correspondant de l'Auto, adressait à ce journal la dépêche suivante :

Le Mans, 18 décembre.

Wilbur Wright, tenant de la Coupe Michelin, attendait impatientement la fin de la dépression qui vient d'occasionner de si mauvais temps, pour augmenter son parcours pour cette épreuve et battre en même temps son précédent record de distance: 66<sup>km</sup>,600. Il a, on va le voir, amplement réussi (1).

Ce matin, à huit heures, bien que le vent soufflât assez fort et trainât des nuages peu rassurants, il téléphona à l'Aéro-Club de la Sarthe son intention de disputer la Coupe Michelin.

Wilbur Wright partit à 10<sup>h</sup> 12<sup>min</sup> 30<sup>sec</sup> et vola droit au premier poteau, celui de la Fourche. Puis il fit le tour du triangle 45 fois, pour venir atterrir près de son pylône.

Pendant les dix ou douze premiers tours, le vent soufflait assez dur. Il se faisait particulièrement sentir au poteau de la route militaire placé dans un pli de terrain où se formaient des remous par moments dangereux. Wilbur Wright y fit, avec sa maîtrise habituelle, d'impressionnants virages. Très sûr de lui, il eut même souvent, pour les commissaires aux virages, des signes amicaux. Pendant les trois derniers tours, la vitesse avait sensiblement diminué. Wright, s'étant aperçu qu'un robinet d'amenée d'huile s'était fermé peu à peu, dut atterrir (2).

Engagé également pour le prix de 100 mètres de hauteur de l'Aéro-Club de la Sarthe, Wright a tenu à le courir ce soir même, malgré un vent assez violent, mais par un soleil magnifique que nous eût envié la Côte d'Azur.

(1) Le 21 septembre, les 66<sup>km</sup>,600 avaient été couverts en 1<sup>h</sup> 31<sup>min</sup> 20<sup>sec</sup> 4/5.

Le 18 décembre, le même parcours n'a demandé que 1<sup>h</sup> 45<sup>min</sup> 57<sup>sec</sup> 2/5.

D'autre part, si, le 21 septembre, Wilbur Wright couvrit 66 kilomètres en 1<sup>h</sup> 31<sup>min</sup> 20<sup>sec</sup> 4/5, il a parcouru 79 kilomètres, dans le même temps, le 18 décembre.

(2) *Procès-verbal de l'épreuve tentée le 18 décembre 1908, au camp d'Auvours, par Wilbur Wright, pour s'approprier la coupe Michelin :*

« Les soussignés, membres de la Commission d'aviation de l'Aéro-Club de la Sarthe, réunis au camp d'Auvours, afin de contrôler la tentative de M. Wilbur Wright pour laquelle il est régulièrement engagé, certifient ce qui suit :

« Le parcours a été tracé par des drapeaux formant un triangle isocèle ayant deux grands côtés de 1.000 mètres chacun, et un petit de 200 mètres, soit un développement total de 2.200 mètres.

« M. Wilbur Wright est parti avec l'aide de son pylône à 10<sup>h</sup> 11<sup>min</sup> 40<sup>sec</sup>.

« Il a fait quarante-cinq (45) fois le tour complet du triangle en 1<sup>h</sup> 53<sup>min</sup> 59<sup>sec</sup> 2/5, soit 99 kilomètres comptant pour la Coupe Michelin.

« Il a, en outre, parcouru 400 mètres pour se rendre de l'extrémité de

A quatre heures précises, il prit son vol, fit trois fois le tour du camp à très faible hauteur, puis, tout d'un coup, sur un parcours de 800 mètres au maximum, il monta de 5 mètres à 95 mètres. Enfin, montant toujours, il décrivit un virage de très faible rayon, pour passer franchement à 10 mètres au-dessus du ballon doré par



FIG. 80. — Arrivée au camp d'Auvours, recouvert de neige, de M. Louis Barthou, ministre des Travaux publics. Au centre, le ministre en chapeau mou ayant à sa droite M. Léon Barthou, son frère.

les derniers feux du soleil couchant. Ce ballon était captif à 100 mètres d'altitude, ainsi que l'exigeait le règlement.

Nous entendions à peine le bruit du moteur, et la silhouette du premier homme-oiseau était comme noyée dans l'ombre des ailes... Ce fut une minute impressionnante entre toutes. Aucun des spectateurs présents ne l'oubliera jamais.

Mais ces nouveaux records devaient être bientôt

son rail au premier poteau de virage, et 400 mètres de ce poteau au point d'atterrissage situé à la droite de son pylône.

« Son parcours total est donc 99<sup>m</sup>.800 et il constitue à l'heure actuelle le record du monde.

« La durée totale du vol a été de 4<sup>h</sup> 54<sup>min</sup> 53<sup>sec</sup> 2/3.

« Commissaires : MM. Léon Bollée, R. Pellier, Georges Durand, L. Carré, H. et P. Richon, L. Ferney, V. Leclerc. »

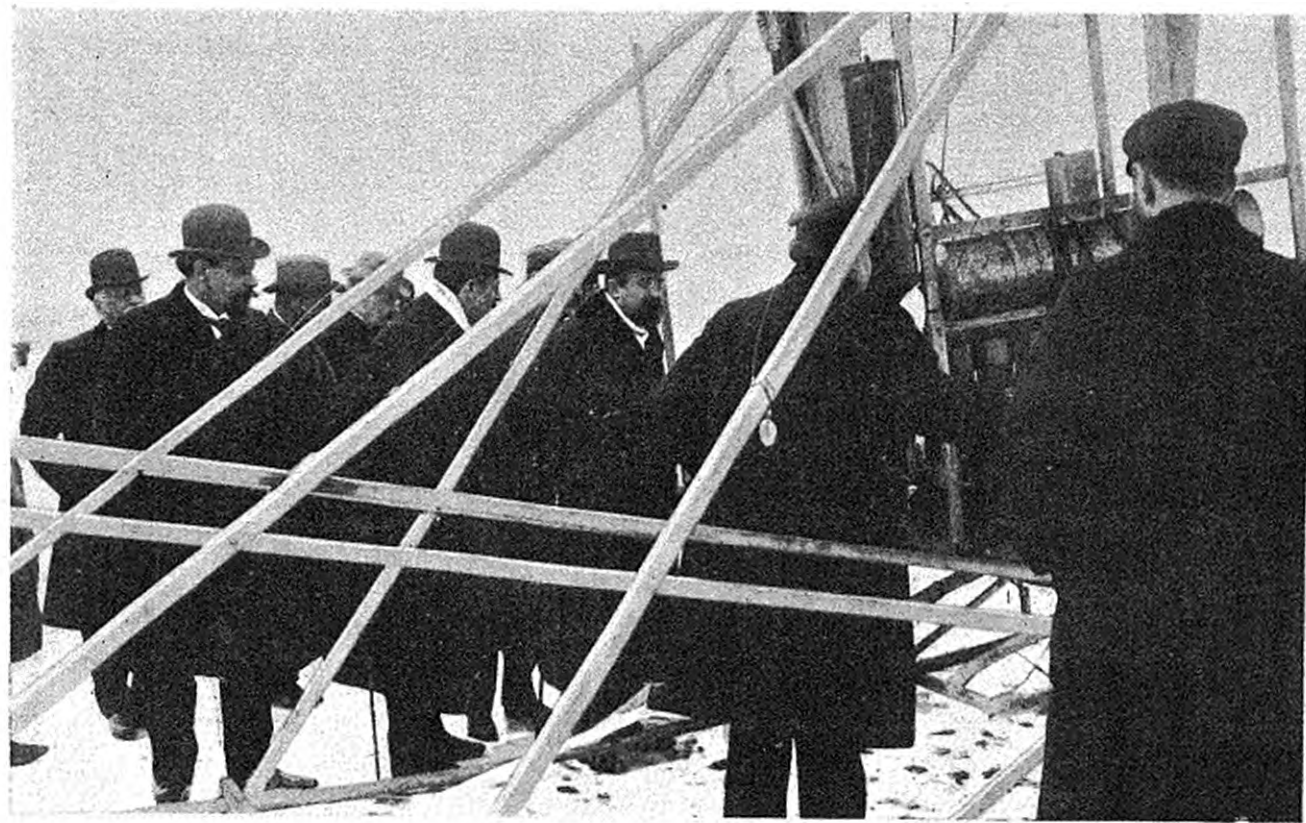


FIG. 81. — M. Louis Barthou examine l'aéroplane.

battus. Le 31 décembre, en présence de M. Louis Barthou, ministre des Travaux publics, et, l'on peut dire, de la Locomotion aérienne, Wilbur Wright s'envolait dans une atmosphère glacée, au-dessus du camp d'Auvours recouvert de neige. Il n'atterrissait que 2<sup>h</sup>20<sup>min</sup>23<sup>sec</sup>1/5 après son départ. Il avait franchi 124<sup>km</sup>,700.

Voici le procès-verbal officiel de l'expérience à la suite de laquelle l'aviateur a définitivement remporté la Coupe Michelin 1908 (20.000 francs) :

Les soussignés, membres de la Commission d'aviation de l'Aéro-Club de la Sarthe, pour le contrôle de la Coupe Michelin pour laquelle M. Wilbur Wright est régulièrement engagé, certifions ce qui suit :

La piste, indiquée par trois drapeaux, avait la forme d'un triangle isocèle, ayant deux côtés de 4.000 mètres et un de 200 mètres. Le départ a été donné à Wilbur Wright à 2 heures exactement. L'appareil a quitté le rail à 2<sup>h</sup> 3<sup>sec</sup> ; il est passé au premier poteau, comptant pour l'origine du vol, à 2<sup>h</sup> 0<sup>min</sup> 32<sup>sec</sup> 3/5.

Il a effectué 56 fois le tour du triangle, soit un parcours total de 123<sup>km</sup>,200 en 2<sup>h</sup> 18<sup>min</sup> 33<sup>sec</sup> 3/5.

Le dernier passage au poteau de départ, avant le coucher du soleil, a donc eu lieu à 4<sup>h</sup> 19<sup>min</sup> 6<sup>sec</sup> 1/5. Le coucher du soleil est, à Paris, à 4<sup>h</sup> 11<sup>min</sup> ; la différence d'heure due à la longitude du Mans étant de 8<sup>min</sup> 33<sup>sec</sup>, le dernier passage devait être effectué à 4<sup>h</sup> 19<sup>min</sup> 33<sup>sec</sup>.

Après ce dernier passage comptant pour la Coupe, le vol a encore continué pendant 4.400 mètres, qu'il faut ajouter aux 400 mètres compris entre le pylône et le premier virage, ainsi qu'aux 123<sup>km</sup>,200 comptant pour la Coupe : au total, un parcours de 124<sup>km</sup>,700 constituant le record du monde de distance.

La durée totale du vol a été de 2<sup>h</sup> 20<sup>min</sup> 23<sup>sec</sup> 1/5, constituant le record du monde de durée.

Ont signé : MM. R. Pellier, G. Durand, F. Lardry, Bariller, Verney, Leclerc.

Le crépuscule de cette dernière journée de l'année 1908 vit le premier voyage ministériel en aéroplane. Après que M. Louis Barthou eut remercié et félicité son pilote, Wilbur Wright répondit en souriant :

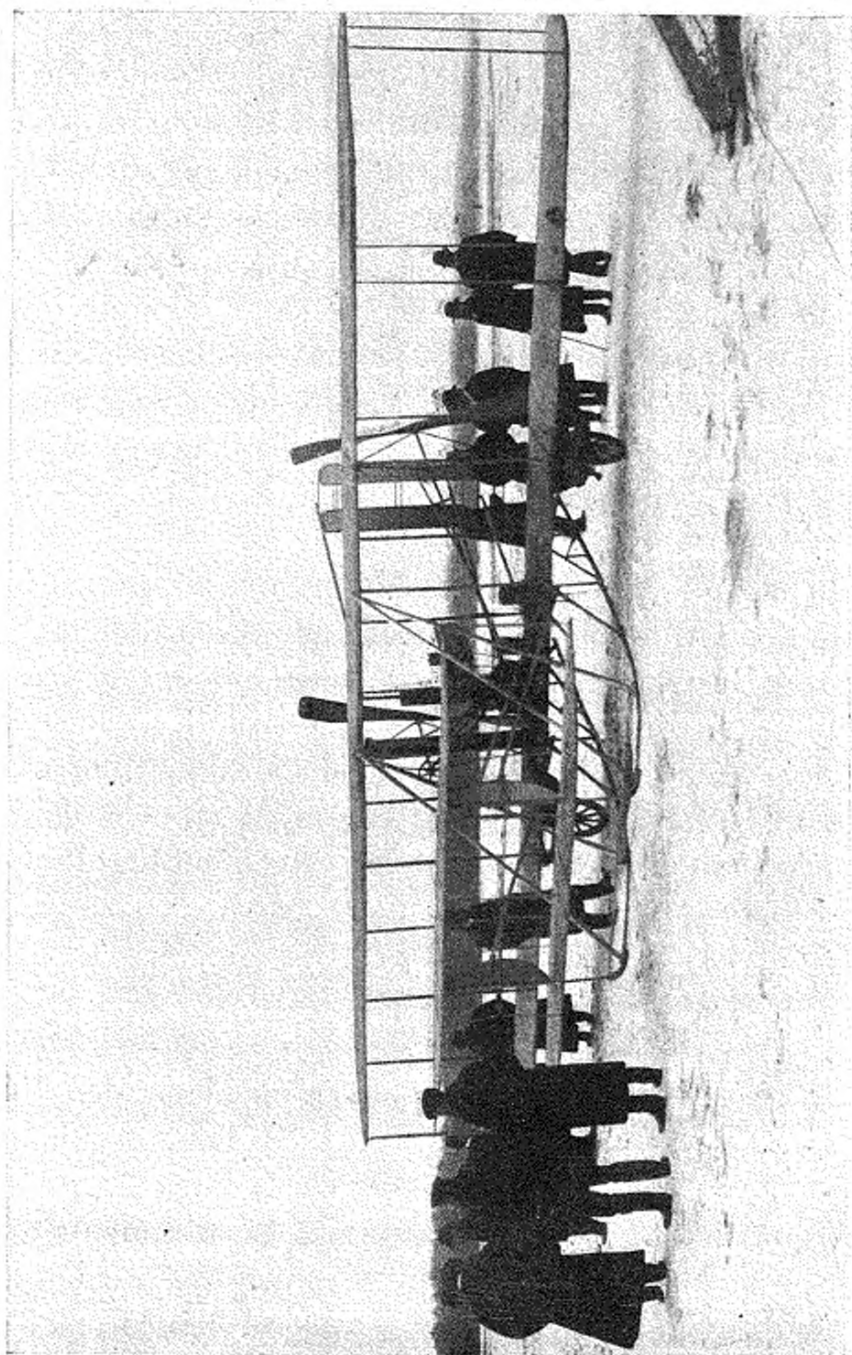


FIG. 82. — Avant l'essor.

— Soyez certain, Monsieur le Ministre, que vous étiez plus en sûreté à bord de mon aéroplane que dans vos chemins de fer.

Il convient maintenant de louer le ministre des Travaux publics et grand maître des communications aériennes. M. Louis Barthou est le meilleur ami des aéronautes, le meilleur protagoniste de l'Idée. Cette idée, il la répand par sa parole élégante, spirituelle et persuasive, et, à toute occasion, prêche d'exemple.

Avant de connaître les sensations de l'aéroplane, M. Louis Barthou a voyagé à bord de nos grands navires de l'air, auxquels il semble d'ailleurs préférer le vieux « sphérique », la machine à rêver, le sport le plus exquis.

Cependant, M. Louis Barthou éprouva un jour l'émotion d'un accident tout matériel. Le ballon que pilotait M. Léon Barthou, son frère, et dont le rôle d'équipage comprenait encore M. Grosdidier, député de la Meuse, et M. Lamirault, chef de cabinet, brisa, lors de l'atterrissage, une assez grosse branche d'un chêne appartenant à une forêt, une forêt de l'État !!

— Cette branche, dit le ministre pensif, pourvu que Ruau ne me la réclame pas !

\*  
\*  
\*

Au cours d'une réception donnée au Mans, dans la soirée, par l'Aéro-Club de la Sarthe, M. Louis Barthou fut nommé président d'honneur de la Société. Puis Wilbur Wright regagna bien vite sa rudimentaire maison de bois perdue dans les pins poudrés à frimas.

Ni le froid, ni les pluies qui souvent inondèrent le hangar, n'ont pu le décider à abandonner cet abri rustique, planté à la hâte dans un coin de la clairière, que

Le Mans 28 December 1908

The Secretary of the Aero-club of the Sarthe,

Dear Sir. I enclose herewith fifty francs, being my entry for the Coupe Michelin, for which I wish to make trial on Friday 31 December 1908, at the camp d'Avron.

Yours truly  
Wilbur Wright.

le plus pauvre de nos paysans aurait dédaigné. Lorsque la saison devint par trop mauvaise, l'on y aménagea simplement une sorte de chambre que réchauffait un petit poêle<sup>(1)</sup>.

Là, vécut Wilbur Wright. Poète, il méprisait les hôtels et les agglomérations humaines. Mais il adorait les matinées délicieuses ouatées d'une brume bleuâtre, les mélancoliques crépuscules.

Et, le 1<sup>er</sup> janvier 1909, les bruits guerriers du camp, roulements étouffés de tambours, chansons légères de trompettes, furent, comme à l'ordinaire, l'aubade de ce simple héros qui, après avoir gagné près de 550.000 francs en cinq mois, s'était paisiblement endormi, avec une simplicité admirable, à côté de son oiseau mécanique, sur un lit de sangles, dans un hangar!...

Certes, nous nous blasons vite; les résultats récents nous font trop oublier nos premiers étonnements joyeux, lors des premières et faibles envolées des temps héroïques; nous savons, au surplus, que l'avenir de l'aviation dépend exclusivement de la solution définitive de deux problèmes principaux: puissance motrice et stabilité. Malgré tout, nous ne pouvons ne pas songer qu'au commencement de l'année 1908 nous applaudissions à tout rompre le premier kilomètre en circuit fermé (Henri Farman, 13 janvier). Car nous ignorions alors, ou plutôt nous ne voulions pas ajouter foi aux performances, datant de 1903, de Kitty-Hawk et de Dayton. Or, cette même année 1908 n'était pas

(1) Ce mode d'existence doit convenir au tempérament de Wilbur Wright. A son arrivée au Mans, l'aviateur pesait 63 kilogrammes; il accusait 71 kilogrammes à son départ.

terminée qu'un homme, montant une machine volante, tenait l'atmosphère pendant près de deux heures et demie, et évoluait à plus de 100 mètres d'altitude !

Cet homme eut à vaincre non pas seulement la matière, mais aussi, surtout, les mauvais sentiments d'autres hommes. Au début de ses essais en France, en août, l'étonnant automate, qu'il construisit avec l'unique collaboration de son frère, fut l'objet des critiques les plus injustifiées, critiques émises soit dans un accès de chauvinisme exacerbé, soit dans un but intéressé. Elles sont aujourd'hui reléguées avec les vieilles lunes. L'admiration générale pour l'effort solitaire, supra-terrestre, merveilleux, de Wilbur et Orville Wright qui fabriquèrent, seuls, la première machine à voler, a fait oublier ces pauvretés.

# VOLS DE WILBUR WRIGHT EN FRANCE ET EN ITALIE

182

LES OISEAUX ARTIFICIELS

DATE	DURÉE	DISTANCE	ALTITUDE MAXIMA	PASSAGER	OBSERVATIONS
<b>AU MANS (1)</b>					
HIPPODROME DES HUNAUDIÈRES					
	H. M. S. C.		MÈTRES		
8 août 1908..	1 45	»	10	»	Deux orbes.
10 — ..	42	»	10	»	Un huit.
— ..	1 41	»	15	»	Trois orbes.
11 — ..	3 43	»	20	»	Six orbes ; vent de 15 kil. à l'heure.
12 — ..	6 36	»	20	»	
— ..	40	»	»	»	
— ..	1 44	»	»	»	
13 — ..	8 13 2	»	30	»	Sept orbes.
— ..	40	»	»	»	L'aile gauche se brise à l'atterrissage.
POLYGONE D'AUVOURS					
21 août 1908..	1 49 1	»	6	»	
— ..	2 14	»	20	»	
31 — ..	56	»	»	»	Atterrissage brutal par suite du non-fonctionnement du gouvernail de direction. Un patin brisé est réparé dans la journée.
3 septembre.	10 40	»	30	»	Un huit et quatre ellipses.
— ..	»	400 mètres	»	»	Pendant ce parcours l'aviateur touche volontairement le sol trois fois, et, chaque fois reprend l'atmosphère.
4 — ..	2 13	»	15	»	Un huit.
5 — ..	19 48 2	»	15	»	
5 septembre.	3 21	»	»	»	L'extrémité de l'aile gauche touche le sol au cours d'un virage et se brise. (Vent de 3 m. à la seconde : 10 <sup>km</sup> ,800 à l'heure.)
10 — ..	9 10 2	»	»	»	
— ..	21 43 2	»	»	»	
11 — ..	2 45	»	»	»	Vol arrêté par un brouillard intense.
— ..	4 24 3	»	»	»	
— ..	4 52 2	»	»	»	
— ..	4 32	»	»	»	
12 — ..	4 8 1	»	»	»	
— ..	6 41 4	»	»	»	
16 — ..	39 18 3	»	»	»	Vent de 5 mètres à la seconde.
— ..	2 20	»	»	»	L'aviateur bat les records français.
17 — ..	32 47	»	25	»	
21 — ..	1 31 25 4	66 <sup>km</sup> ,600	15	»	
22 — ..	3	»	»	»	
24 — ..	54 3 1	55 kilom.	15	»	Wilbur Wright devient le premier détenteur de la Coupe Michelin 1908, par 39 <sup>km</sup> ,095.
25 — ..	36 14 3	»	»	»	
— ..	5 4 2	»	»	»	
— ..	9 1 3	»	»	»	
28 — ..	1 7 24 4	48 <sup>km</sup> ,120	10	»	L'aviateur gagne le prix de 5.000 francs de la Commission d'Aviation de l'Aéro-Club de France.
— ..	11 35 2	»	35	»	
— ..	7 15	»	20	»	
3 octob. 1908.	4 50 1	»	1 50	»	L'aéroplane est muni d'hélices plus larges, de rendement supérieur.
— ..	9 31 2	»	»	»	Vitesse moyenne : 62 <sup>km</sup> ,500 à l'heure.
— ..	2 22 1	»	»	»	
— ..	18 23 4	»	»	»	
— ..	3 2 2	»	»	»	
— ..	55 37 2	56 kilom.	»	»	Vitesse moyenne : 60 <sup>km</sup> ,600 à l'heure.

WILBUR ET ORVILLE WRIGHT

183

(1) Cette nomenclature ne comprend pas de nombreux petits vols dont la durée n'a pas été observée. Parfois, lors des expériences omises, l'aviateur fut accompagné d'un passager; citons le capitaine de Dampierre, MM. Guy de la Brosse, R. W. Wallace, Louis Verney, Péan, Beloin et Dority.

DATE	DURÉE	DISTANCE	ALTITUDE MAXIMA	PASSAGER	OBSERVATIONS
POLYgone D'AUVOURS (Suite)					
3 octob. 1908.	H. M. S. C. 4 9	»	MÈTRES »	M. Léon Bollée	Poids du passager : 108 kilogrammes.
—	3 54	»	»	M. René Pellier	Poids du passager : 88 kilogrammes.
—	7 30	»	»	—	L'aviateur touche par mégarde la cordelette qui arrête le moteur.
—	30	»	»	—	
6 —	10	»	»	—	
7 —	1 4 26 1	70 kilom.	25	M. A. Fordyce	
—	3 24	»	»	M. Hart O. Berg	
—	2 3	»	»	M <sup>me</sup> Hart O. Berg	
—	4 25 4	»	»	M. Félix Lardry	
—	4 22	»	»	M. Paul Jamin	
—	4 12 2	»	»	M. Michaloupoulo	
—	4 24 4	»	»	M. Seldotenkoff	
8 —	4	»	»	M. Griffith Brewer	
—	4	»	»	M. C. S. Rolls	
—	4	»	»	M. F. H. Butler	
—	4	»	»	Major Baden-Powell	
—	4 25	»	»	M. Serge Kaznalkoff	
—	4 21 3	»	»	M <sup>me</sup> Léon Bollée	
—	14 55 4	»	25	Commandant Bouttiaux	
9 —	4 59 4	»	»	M <sup>me</sup> Lazare Weiller	
—	7 26 1	»	»	M. H. Deutsch de la Meurthe	
—	7 37	»	»	M. Bernheim	
—	3 20	»	»	Capitaine Nolet	
—	4	»	»	?	
—	4	»	»	?	
10 —	1 9 45 2	70 à 80 kil.	10	M. Painlevé, de l'Institut	Records du monde de durée et de distance pour aéroplanes montés par deux personnes.
12 —	2 40	»	»	Capit <sup>ne</sup> Lucas-Girardville	
15 octob. 1908.	1 38	»	»	M. Mercanti	
—	2 35	»	»	M. René Gasnier	
—	4 20	»	»	»	L'aviateur arrête le moteur à 20 mètres d'altitude et descend en vol plané.
24 —	2 30	»	»	»	
—	3 17 2	»	»	Docteur Pirelli	
—	4 58	»	»	Command <sup>e</sup> Petithomme	
—	3 2	»	»	Baron von Lancken	
28 —	12	»	»	Comte de Lambert	Première leçon du Comte Ch. de Lambert, premier élève-pilote.
—	8	»	»	—	
—	15 2 3	»	»	—	
29 —	7 5 3	»	»	—	
—	17 34 2	»	»	—	
—	19 25 3	»	»	—	
30 —	15	»	»	—	Une tête de bielle casse et perce le carter en plein vol. Atterrissage très doux.
31 —	4 30	»	»	»	Expérience exécutée en présence de la Commission de l'Armée. L'aviateur arrête son moteur à 50 mètres d'altitude et descend en vol plané.
—	10 37	»	»	M. Paul Doumer	
10 novembre	»	»	»	»	Au moment où l'appareil quitte le rail, un montant se brise. Wilbur Wright redresse l'aéroplane et atterrit.
—	15	»	»	Capit <sup>ne</sup> Lucas-Girardville	Première leçon du capitaine Lucas-Girardville, second élève-pilote.
11 —	15	»	»	Comte de Lambert	
—	20	»	»	—	
—	10	»	»	Capit <sup>ne</sup> Lucas-Girardville	
13 —	»	»	»	»	Départ sans l'aide du pylône.
—	»	»	90	»	L'aviateur gagne le prix de la hauteur de l'Aéro-Club de la Sarthe : 1.000 francs.
—	»	»	»	M. Georges Durand	
16 —	19	»	»	Comte de Lambert	
—	21	»	»	Capit <sup>ne</sup> Lucas-Girardville	
—	5	»	»	Marquis de Viana	
—	8 20	»	»	M. Quinonès de Léon	

DATE	DURÉE	DISTANCE	ALTITUDE MAXIMA	PASSAGER	OBSERVATIONS
POLYGONE D'AUVOURS (Suite)					
18 novembre	H. M. S. C. »	»	MÈTRES 60	»	Départ sans pylône. L'aviateur gagne le prix de la hauteur de l'Aéro-Club de France : 2.500 francs.
—	9 24	»	»	M. F. S. Lahm Capit <sup>ne</sup> Lucas-Girardville	Rupture de la chaîne de transmission de l'hélice droite. Descente en vol plané.
—	19	»	»		
4 décembre	10	»	»	—	L'aviateur arrête le moteur à 70 mètres d'altitude et exécute une merveilleuse descente en vol plané.
—	25	»	»	—	
16	»	»	90	»	L'aviateur gagne le prix de la hauteur (100 mètres) de l'Aéro-Club de la Sarthe. Record du monde de l'altitude. La vitesse du vent varie entre 8 et 10 mètres à la seconde.
18	1 54 53 2	99 <sup>km</sup> ,800	»	»	
—	»	»	110	»	Vol interrompu par la pluie. Le vent souffle par rafales. Pendant ce vol l'aviateur virevolte autour du pylône. Thermomètre : — 5°.
19	10	»	»	»	
—	4 45	»	»	»	Vol interrompu par la rupture d'un tuyau d'essence. Records du monde de la durée et de la distance pour aéroplanes montés par le pilote seul. L'aviateur gagne la Coupe Michelin 1908 (20.000 francs) par 123 <sup>km</sup> ,200 en 2 <sup>h</sup> 18 <sup>min</sup> 33 <sup>sec</sup> 3/5.
26	10	»	12	»	
30	1 52 40	96 <sup>km</sup> ,800	»	»	Records du monde de la durée et de la distance pour aéroplanes montés par le pilote seul. L'aviateur gagne la Coupe Michelin 1908 (20.000 francs) par 123 <sup>km</sup> ,200 en 2 <sup>h</sup> 18 <sup>min</sup> 33 <sup>sec</sup> 3/5.
31	42	»	»	»	
—	2 20 23 1	124 <sup>km</sup> ,700	»	»	Records du monde de la durée et de la distance pour aéroplanes montés par le pilote seul. L'aviateur gagne la Coupe Michelin 1908 (20.000 francs) par 123 <sup>km</sup> ,200 en 2 <sup>h</sup> 18 <sup>min</sup> 33 <sup>sec</sup> 3/5.
—	3 57 3	»	»	M. Louis Barthou Ministre des Travaux publics	

## A PAU

## LANDES DU PONT-LONG

DATE	DURÉE	DISTANCE	ALTITUDE MAXIMA	PASSAGER	OBSERVATIONS
3 février 1909	H. M. S. C. 7	»	MÈTRES 40	»	Première leçon de M. Paul Tissandier.
—	4	»	40	»	
4	4	»	»	M. Paul Tissandier	L'aéroplane touche le sol à l'extrémité du rail. Légères avaries au gouvernail et à l'un des patins. Descente normale à 150 mètres du pylône.
—	3	»	»		
—	6	»	»	—	L'aéroplane touche le sol à l'extrémité du rail. Légères avaries au gouvernail et à l'un des patins. Descente normale à 150 mètres du pylône.
5	»	»	»	»	
6	10	»	»	M. Paul Tissandier	L'aéroplane touche le sol à l'extrémité du rail. Légères avaries au gouvernail et à l'un des patins. Descente normale à 150 mètres du pylône.
—	4 40	»	»		
—	28	»	»	M. Paul Tissandier	L'aéroplane touche le sol à l'extrémité du rail. Légères avaries au gouvernail et à l'un des patins. Descente normale à 150 mètres du pylône.
8	17	»	»		
—	28	»	»	M. Paul Tissandier Capit <sup>ne</sup> Lucas-Girardville	L'aéroplane touche le sol à l'extrémité du rail. Légères avaries au gouvernail et à l'un des patins. Descente normale à 150 mètres du pylône.
—	13	»	»		
9	18	»	»	M. Paul Tissandier	L'aéroplane touche le sol à l'extrémité du rail. Légères avaries au gouvernail et à l'un des patins. Descente normale à 150 mètres du pylône.
11	20	»	»		
—	5	»	»	M. de Lambert Comtesse de Lambert	L'aéroplane touche le sol à l'extrémité du rail. Légères avaries au gouvernail et à l'un des patins. Descente normale à 150 mètres du pylône.
15	21	»	»		
—	4	»	»	»	L'aéroplane touche le sol à l'extrémité du rail. Légères avaries au gouvernail et à l'un des patins. Descente normale à 150 mètres du pylône.

N. B. — Tous les accidents matériels, si l'on peut ainsi appeler de faibles avaries, sont relatés dans la colonne *observations*. Le plus grave est, sans contredit, celui du 18 novembre : la rupture d'une chaîne de transmission. Toutefois l'aviateur, qui donnait une leçon au capitaine Lucas-Girardville, put atterrir sans dommage dès qu'il entendit un bruit anormal. Néanmoins un tel accident est à redouter pour un aéroplane possédant deux hélices travaillant parallèlement. L'arrêt d'un propulseur, tandis que l'autre continue à tourner, doit considérablement troubler la stabilité transversale. Aussi Wilbur Wright va-t-il ajouter une chaîne horizontale reliant les deux pignons d'hélice, rendant solidaires les deux propulseurs.

Que le lecteur, plus ou moins mécanicien, ne se laisse pas influencer par l'aspect rudimentaire de l'aéroplane. A première vue, l'appareil semble inachevé, à peine dégrossi. Il est cependant admirablement construit. Ainsi que certaines personnes d'un abord un peu rude, il a besoin d'être connu.

L'on a dit que l'aéroplane Wright n'était pas un bon projectile, qu'il offrait trop de résistance à l'avancement. Ce reproche est peut-être mérité, mais jetez les yeux sur le tableau ci-dessus. Vous constaterez que le projectile est animé d'une fort honnête vitesse, et qu'il emporte le plus facilement du monde deux personnes à son bord, actionné par un faible moteur de 25 chevaux. Enfin ses concurrents, dont la force motrice est au moins double, n'ont encore pu, *montés par leur pilote seul*, établir une performance analogue à celle que réussit Wilbur Wright, le 10 octobre, accompagné par M. Painlevé.

DATE	DURÉE	DISTANCE	ALTITUDE MAXIMA	PASSAGER	OBSERVATIONS
LANDES DU PONT-LONG (Suite)					
	H. M. C. S.		MÈTRES		
15 février 1909	7	»	»	Miss Katherine Wright	
16 —	20	»	»	M. Paul Tissandier	
—	21	»	»	Capit <sup>ne</sup> Lucas-Girardville	
18 —	20	»	»	M. de Lambert	
—	22	»	»	M. Paul Tissandier	
—	27	»	»	M. de Lambert	
—	15	»	»	Capit <sup>ne</sup> Lucas-Girardville	
19 —	23	»	»	M. de Lambert	
—	21	»	»	M. Paul Tissandier	
—	12	»	»	Capit <sup>ne</sup> Lucas-Girardville	
20 —	30	»	30	»	Vol exécuté en présence du roi d'Espagne Alphonse XIII.
—	13	»	»	M. de Lambert	
—	22	»	»	M. Paul Tissandier	
22 —	12	»	»	M. de Lambert	
—	5	»	»	M. Louis Barthou Ministre des Travaux publics	
—	6	»	»	M. Lillaz	
—	15	»	»	M. Paul Tissandier	
23 —	20	»	»	M. de Lambert	
—	18	»	»	Miss Katherine Wright	
—	4	»	»	M. de Lambert	

23 février 1909	5	»	»	M. Paul Tissandier	
24 —	8	»	»	M. de Lambert	
—	21	»	»	M. Paul Tissandier	
25 —	15	»	»	—	
27 —	6	»	»	Marquis E. de Kergariou	
27 —	5	»	»	M. de Lambert	
1 <sup>er</sup> mars 1909	6	»	»	—	
—	21	»	»	M. Paul Tissandier	
—	»	»	»	Colonel Vivès y Vich	Le gouvernail de direction heurte le chariot au départ. Un hauban s'embarrasse dans l'hélice. Atterrissage brutal. Avaries.
11 —	2 22	»	»	»	Départ sans l'aide du pylône et sans allonge- ment du rail.
—	5 34	»	»	»	
12 —	10	»	»	M. de Lambert	
—	10	»	»	M. Paul Tissandier	
13 —	9	»	»	Capit <sup>ne</sup> Lucas-Girardville	
—	5	»	»	M. de Lambert	
16 —	15	»	»	M. Paul Tissandier	
17 —	6	»	»	»	Vol exécuté en présence du roi d'Angleterre Edouard VII.
—	13	»	»	Miss Katherine Wright	
—	12	»	»	M. Paul Tissandier	
20 —	6	»	»	»	Départ sans l'aide du pylône.
—	2 38	»	»	M. Joly	
—	4 6	»	»	M. Breton	
—	4	»	»	M. G. Tharel	Députés délégués du groupe parlementaire de l'Aviation.
—	8	»	»	Capit <sup>ne</sup> Lucas-Girardville	

N. B. — Chronométré au Pont-Long sur le kilomètre dans les deux sens, l'aéroplane accusa une vitesse de 62 kilomètres à l'heure.

DATE	DURÉE	DISTANCE	ALTITUDE MAXIMA	PASSAGER	OBSERVATIONS
<b>A ROME</b>					
<b>GENTOCELLE</b>					
	H. M. S. C.		MÈTRES		
15 avril 1909..	10	»	60	»	L'aviateur passe à 20 mètres au-dessus d'une vieille tour.
16 — ..	10	»	»	Lieutenant de vaisseau Calderara	Première leçon du lieutenant Calderara.
— ..	8	»	»	Lieut <sup>nt</sup> du génie Savoya	Première leçon du lieutenant Savoya.
— ..	7	»	»	Capitaine Castagneris	
— ..	8	»	»	Lieutenant Calderara	
— ..	»	»	»	M. Sonnino ancien Président du Conseil	
17 — ..	(4 vols)	»	»	Lieutenant Calderara	
19 — ..	(3 vols)	»	30	—	
21 — ..	(7 vols)	»	75	Amiral Mirabello Ministre de la Marine	Sans pylône.
22 — ..	(6 vols)	»	»	Lieutenant Calderara	
24 — ..	(5 vols)	»	»	M. Griscom Ambassadeur des Etats-Unis	En présence du roi d'Italie Victor-Emmanuel II.
26 — ..	»	»	»	Madame X. .	Départ sans rail ni pylône après une glissade de 150 mètres sur le sol.
— ..	»	»	»	M <sup>me</sup> Belville	

## ORVILLE WRIGHT A FORT-MYER

Orville Wright devait, pendant le séjour en France de son frère, remplir le programme imposé par le Gouvernement américain <sup>(1)</sup>. Il commença ses essais, le



Cliché *Aérophile*.

FIG. 84. — Orville Wright.

3 septembre, sur le terrain militaire de Fort-Myer, dans la banlieue de Washington. Après quelques petites en-

(1) « Les essais de recette auront lieu sous le contrôle du Signal Corps, au fort Myer (Virginie). Ils comporteront : 1° une épreuve de vitesse moyenne sur 5 milles aller (8<sup>h</sup>m,045) et 5 milles retour, soit 10 milles au total (16<sup>h</sup>m,090) ; 2° une épreuve d'endurance d'une heure de

volées, il réussissait coup sur coup les superbes performances que nous avons résumées en un tableau.

A la suite des deux premiers vols du 9 septembre, Orville Wright, le même jour, invitait le lieutenant F.-P. Lahm à monter à son bord et faisait, en regagnant le sol, cette déclaration aux témoins enthousiasmés :

— Je manœuvre les leviers instinctivement, comme le cycliste fait ses virages, sans y apporter d'attention.

Au cours du vol précédent, il avait même abandonné le levier droit pour saluer gaiement le public, détruisant ainsi une légende qui commençait à se répandre un peu trop en France, sur la prétendue difficulté de manœuvre des aéroplanes américains.

Le second passager fut le commandant Squire, du Signal Corps. En descendant de l'aéroplane, le major déclara qu'il venait d'éprouver la plus forte sensation de sa vie.

Ces essais ont été interrompus par une catastrophe.

Le 17 septembre 1908, Orville Wright prit un troisième passager, le lieutenant Selfridge, mais remplaça ses propulseurs par deux nouvelles hélices dont le dia-

vol continu à la vitesse de 40 milles à l'heure (64<sup>km</sup>,360). L'aéroplane doit être monté par deux personnes.

« Le soumissionnaire peut faire trois tentatives dans chaque épreuve de recette. Si l'appareil fait moins de 40 milles à l'heure, il sera pénalisé, et le prix payé moindre que le prix demandé; s'il fait moins de 36 milles à l'heure, il sera purement et simplement refusé; s'il fait plus de 40 milles à l'heure, le prix convenu sera majoré suivant une certaine progression, presque doublé si la vitesse atteint 60 milles à l'heure.

« En cas d'insuffisance de l'engin sur un point quelconque de ce programme, la caution espèces — 40 0/0 — ne sera pas remboursée.

« La caution versée par les frères Wright a été de 12.500 francs. Ils ont donc soumissionné pour 123.000 francs.

« Le prix convenu ne s'entend que de l'achat d'un appareil sans aucune licence de brevet ni monopole de fabrication. »

mètre était augmenté de 3 centimètres. Or, les hélices passent très près des haubans maintenant le gouvernail de direction. L'une d'elles rencontra l'un de ces fils d'acier qu'elle coupa. Le gouvernail, n'étant plus maintenu, s'inclina du côté opposé, et le second hau-



Cliché *Aérophile*.

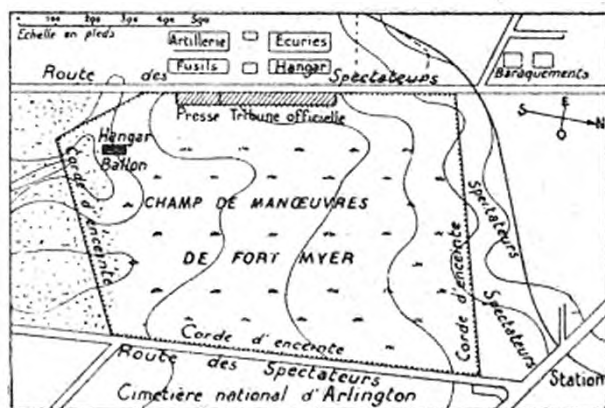
FIG. 83. — Le lieutenant américain Thomas Selfridge, tué dans l'accident du 17 septembre 1908. Le lieutenant Selfridge (en chapeau rond) cause avec le professeur Alexander Graham Bell, l'inventeur du téléphone, l'un des dirigeants de l'Aerial Experiments Association (société d'études d'aéroplanes).

ban, devenu lâche, fut pris à son tour par la seconde hélice. Il n'en fallait pas davantage pour provoquer le coup de roulis qui amena l'aéroplane au sol, par le travers.

Orville Wright et le lieutenant Selfridge se trouvaient à ce moment à une trentaine de mètres de hauteur. Le choc fut extrêmement violent. L'on dut dégager, de l'appareil brisé, les aviateurs. Orville

Wright n'avait qu'une fracture compliquée de la cuisse gauche, quelques côtes enfoncées, une blessure superficielle à la face, et une grave contusion au genou, mais son passager, pris entre le moteur et le réservoir d'essence, râlait déjà. Il expira peu après.

Orville Wright, au moment où il arriva à terre, eut le sentiment que l'aéroplane se redressait, obéis-



Cliché *Aérophile*.

FIG. 86. — Le champ de manœuvres de Fort-Myer, près Washington, où avaient lieu les expériences d'Orville Wright. Une enceinte de cordes, figurée sur le plan, indique l'espace réservé à l'aviateur. L'échelle, en pieds, montre son exigüité. L'appareil était garé sous le hangar figuré en noir.

sant à sa manœuvre énergique. Son frère croit également que nous n'aurions pas eu à déplorer, si l'appareil avait évolué à une plus grande altitude, une chute atroce qui n'a, bien entendu, aucune importance au point de vue de l'avenir de l'aviation, pas plus qu'elle ne diminue l'excellence du système.

Le lieutenant Thomas E. Selfridge, fils du contre-amiral actuellement en retraite, s'était fait remarquer par son goût pour les questions scientifiques et notamment pour l'Aéronautique. Il faisait partie du corps des

aéroliers militaires, était secrétaire de l'Association d'expérimentation aérienne et expert-aéronaute.

Depuis le premier vol d'Orville Wright à Fort-Myer, le lieutenant Selfridge attendait impatiemment l'heure où il pourrait l'accompagner. Sur ses instances fut décidée l'expérience qui devait tragiquement se terminer.

\* \* \*

Je me trouvais précisément au camp d'Auvours, en compagnie de nombreux sportsmen, le matin où Wilbur Wright reçut la dépêche annonçant la catastrophe. Longtemps, dans le hangar, il rôda, fébrile, autour de sa machine, sans proférer un mot, tordant machinalement un bout de fil de fer. Enfin, torturé d'angoisse, croyant que son frère était mort, comme le malheureux Selfridge, il annonça son intention formelle de gagner la ville où lui parviendraient plus rapidement les télégrammes. Il partit seul, vers le Mans, courbé sur le guidon d'une bicyclette, et nous le vîmes s'éloigner par de petits sentiers qu'il aime, où l'on peut sangloter — loin des hommes...

Car ils sont déserts, ces petits chemins verts de la Sarthe. Entre les taillis, ils filent, adorablement frais, sous les pins qui se plaignent et aussi sous de gigantesques châtaigniers où jasant éperdûment les oiseaux *naturels* qui ne chavirent pas!

C'était le premier accident des frères Wright; jusqu'à ce jour ils n'avaient connu que des échecs sans importance, simplement matériels. Mais, la veille, Wilbur Wright ne disait-il pas, après un admirable essor nocturne: « Je suis inquiet, tout va trop bien! »

Et voilà qu'un malencontreux papier bleu, ce papier

que les mères et les épouses n'aperçoivent qu'avec épouvante, était venu affliger brutalement ce coin du pays manceau, par un matin doré de la joliesse du soleil, une matinée calme, tiède, claire, caressante, une de ces journées qui font oublier, un instant, l'àpreté de la vie et les heures de spleen...

Au Mans, Wilbur Wright trouva une nouvelle dépêche de Washington : « Orville est aussi bien que le comporte son état. M<sup>me</sup> Katherine Wright, sa sœur, est déjà à son chevet (1). »



Le 31 octobre, un mois et demi après la chute, Orville Wright quitta l'hôpital de Fort-Myer et fut transporté à Dayton, où sa convalescence se termina. Le secrétaire d'Etat à la Guerre accorda un délai de neuf mois pour l'exécution du programme détaillé plus haut (2). »

Le 5 janvier 1909, accompagné de miss Katherine Wright, il prenait passage à bord du *Kaiser Wilhem der Grosse*, et arrivait à la gare Saint-Lazare le 12, à une heure du matin.

« Ce voyage, m'a-t-il déclaré, fut décidé pour diverses raisons. Je tenais à remercier les diverses personnalités qui, à Paris et au Mans, donnèrent à mon frère de si cordiales preuves d'amitié ; je voulais

(1) M<sup>me</sup> Katherine Wright, professeur de grec, est une femme absolument supérieure. Wilbur Wright la tient en haute estime ainsi que son frère Orville, célibataire également. Lorsque l'on fait allusion à ses autres frères et sœurs, Wilbur Wright a un geste vague et ajoute, laconiquement dédaigneux : « Les autres... ils sont mariés ! »

(2) Ce délai expire le 29 juin 1909.

aussi offrir quelques distractions à miss Wright, notre sœur, qui fut une admirable garde-malade.

Discrètement, je fis allusion à la catastrophe. Orville Wright me donna cet intéressant détail : »

« L'aéroplane, malgré l'arrêt brusque d'un propulseur, n'aurait pas sombré si le gouvernail de direction, par suite de la rupture des haubans, n'avait pris la position la plus fâcheuse. Ce gouvernail, biplan, se renversa de telle sorte qu'il fit malheureusement office, à l'arrière, d'un second gouvernail de plongée dont l'effet déplorable annihila mes efforts pour redresser l'appareil à l'aide du véritable gouvernail de profondeur et du gauchissement des ailes.

« Les Français, ajouta Orville Wright en souriant, ont longtemps douté de nos expériences. Ils nous traitaient de bluffeurs. Aujourd'hui, nous ne méritons plus auprès d'eux cette réputation. Mais ce qui vous paraîtra extraordinaire, c'est que les récents résultats de mon frère au camp d'Auvours sont énergiquement niés par nos compatriotes, par les Américains ! C'est eux, maintenant, qui nous accusent de bluff, là-bas !...

Wilbur Wright, bouche close, écoutait son frère. Il riait en dedans.

Trois jours après, Orville Wright, toujours accompagné de sa sœur, se rendait à Pau où leur frère les avait déjà précédés. Le voyage fut mouvementé. Leur express rencontra un train omnibus près de la gare de Puyoo. Il y eut deux morts, de nombreux blessés ; l'aviateur et la jeune fille n'eurent à regretter que cinq heures de retard.

Pendant leur séjour à Pau, Orville et miss Wright furent initiés au ballonsphérique par le marquis Edgard de Kergariou, pilote de l'Aéro-Club de France (25 fé-

## VOLS D'ORVILLE WRIGHT A FORT-MYER (Washington)

DATE	DURÉE	DISTANCE	ALTITUDE MAXIMA	PASSAGER	OBSERVATIONS
3 sept. 1908.	H. M. S. 1 11	»	MÈTRES »	»	Plusieurs orbés. Un patin se brise à l'atterrissage.
5 —	4 13	4 <sup>km</sup> ,022	»	»	
9 —	57 31	»	40	»	58 orbés.
—	1 2 13	»	40	»	
—	6	6 <sup>km</sup> ,400	»	Lieutenant F. P. Lahm	
10 —	1 5 52	»	45	»	Vent de 12 milles (19 <sup>km</sup> ,308 à l'heure).
11 —	1 10 50	»	60	»	
12 —	9 6	»	»	Commandant Squire	
—	1 15 20	»	»	»	
17 —	»	»	30	Lieutenant Selfridge	A 30 mètres d'altitude une hélice accroche l'un des haubans reliant le corps de l'appareil au gouvernail de direction. Ce hauban s'enroule autour de l'hélice qu'il bloque. L'aéroplane sombre. Le lieutenant Selfridge est tué sur le coup. Orville Wright est relevé sans connaissance. Il a une fracture compliquée de la cuisse gauche, trois côtes cassées et une grave contusion au genou.

vrier 1909). Le 1<sup>er</sup> avril, ils étaient l'objet d'une réception par la Société d'encouragement à la locomotion aérienne (1).

« LIKE A BIRD »

Les seuls oiseaux qui parlent sont les perroquets. Ce ne sont pas des oiseaux de haut vol (2).

Wilbur WRIGHT.

J'ai rapporté de mon séjour au Mans une photographie agrandie qui sera pour moi l'immarcescible souvenir d'une époque inoubliable.

Cette photographie fut exécutée pendant l'un de ces merveilleux couchers de soleil, dont la magie s'exacerbe dans la vapeur d'eau flottant au-dessus de ce frais pays de la Sarthe. L'astre qui sombre, déjà disparu, flambe de lourds nuages à la dérive, mais la Terre est noyée dans la nuit, et le vaste polygone d'Auvours, entouré de sa forêt de pins, a pris son grand aspect mystérieux et tragique. Dans cette opposition d'ombres et de couleurs infinies — teintes

(1) Wilbur et Orville Wright sont membres de l'Aéro-Club de France depuis le mois de janvier 1909. Leurs parrains furent MM. Hart O. Berg et François Peyrey.

(2) Cette phrase fut prononcée le 12 septembre 1908, lors d'un banquet offert en l'honneur de Wilbur Wright par l'Aéro-Club de la Sarthe. L'aviateur déclinait ainsi l'offre qui lui était faite de prendre la parole. Toutefois, sur l'insistance de ses amis, il prononça ce bref discours : « Mon devoir me commande d'ouvrir la bouche, bien que j'aie la réputation de la tenir toujours fermée. Je dois vous remercier de votre aimable accueil. Il y a quelques mois, quand je suis arrivé parmi vous, j'étais étranger, je ne connaissais personne, et, aujourd'hui, je puis dire que je compte ici mes plus chauds amis. Ce sentiment est général à votre pays tout entier, à la France. La population de ce pays m'a traité comme un concitoyen; je la remercie du fond du cœur; je remercie la France, et spécialement le pays de la Sarthe. »

insuffisamment saisies par le cliché, mais dont mes yeux ont gardé la lumineuse souvenance — l'oiseau

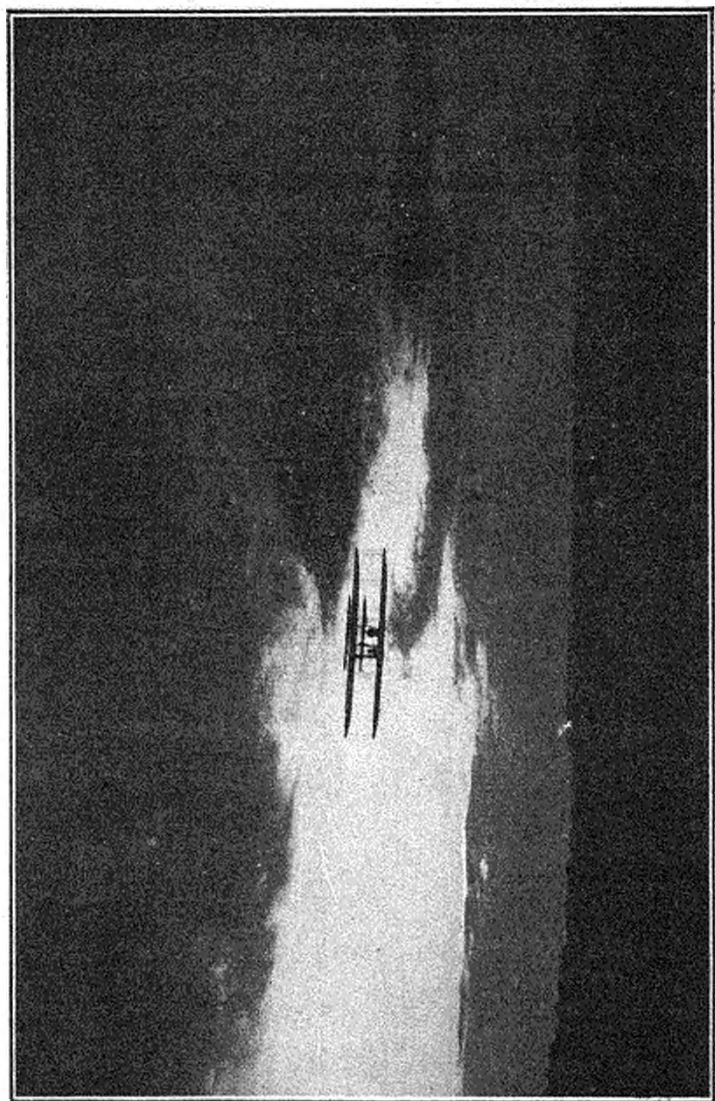


FIG. 87. — Vol dans le crépuscule.

artificiel éploie largement ses ailes longues... Il vole... Il vole entre la terre noire, morte, et un ciel bouleversé, éblouissant!...

Il me semble revivre ce soir-là. Auprès de l'un des

fanions de virage, la gorge serrée par l'émotion, je suis, depuis plus d'une heure, les fantastiques évolu-

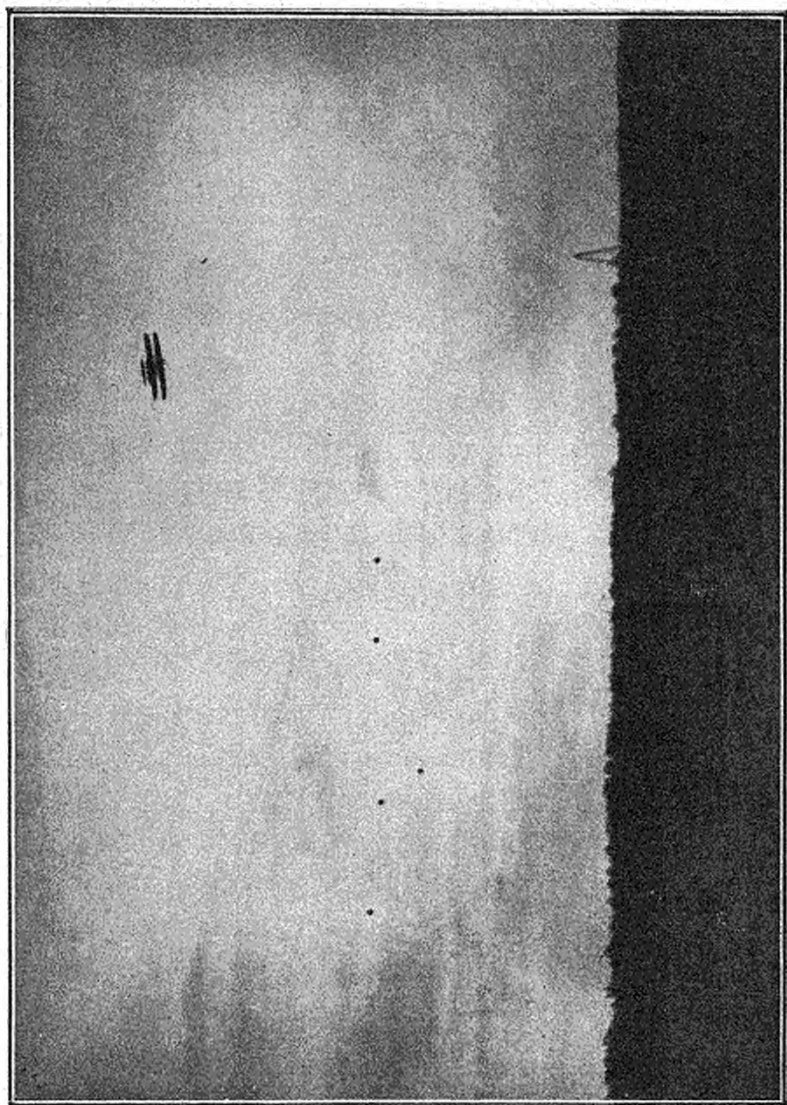


FIG. 88. — Wilbur Wright gagne le prix de la hauteur de l'Aéro-Club de France. On distingue la série de ballonnets captifs à 25 mètres d'altitude.

tions du prodigieux automate. Il y a un instant à peine, il virait tout près, légèrement incliné vers le centre de son orbe, et voici qu'il revient déjà, au-dessus de la

cime des grands arbres, suivant la lisière de la forêt... Il est trop loin pour que me parvienne le bruit du moteur... Il glisse, souple, dans la cendre du crépuscule... Le silence profond de la campagne endormie n'est point troublé par ses ailes silencieuses...

Contemplé à l'agonie du jour, à ce moment toujours troublant, poignant, le spectacle avait comme une grandeur sacrée. A ce même moment, les grands oiseaux regagnent le nid ou l'aire; ils glissent eux aussi en silence dans le crépuscule; ils passent mystérieusement entre les arbres, les branches, l'aile battant à peine pour éviter l'obstacle; ils plongent dans la verdure, se relèvent dans un ciel encore clair... Qu'ils furent innombrables ceux qui jadis les admirèrent en songeant que l'homme ne pourrait vraiment revendiquer sa suprématie sur les animaux que lorsqu'il aurait au moins égalé ce mode suprême de locomotion! L'heure si longtemps souhaitée a enfin retenti! Le corps mécanique de ce grand oiseau artificiel est habité par un homme, par l'homme qui en eut l'admirable conception, dont le cerveau puissant créa son architecture à la fois si géniale et si simple!... Et mon esprit vagabondant dans l'avenir, j'avais comme la prescience des choses futures, m'imaginai voir voler vers mon seuil, d'où je le guettais, un ami attendu...

J'éprouve pour Wilbur Wright une reconnaissance profonde. Il a cristallisé un de mes rêves.

\*  
\* \*

Lorsqu'il arriva en France, Wilbur Wright était non seulement flegmatique, mais farouche. Cet ascète, qui ignore à peu près tout de la vie, avait

encore sur le cœur les racontars, les billevesées de la presse américaine, et ne se rappelait pas sans amer-

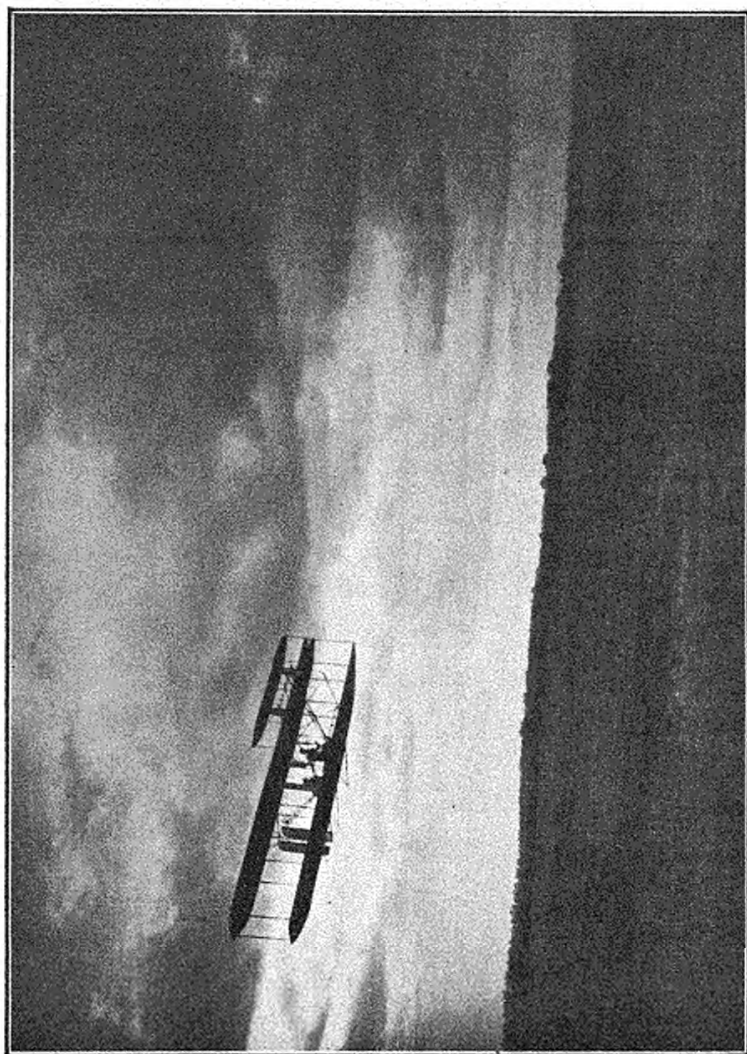


Photo Thézard.  
Fig. 89. — L'aviateur dispute le prix de la Commission d'Aviation de l'Aéro-Club de France.

tume l'avortement des négociations entamées pour l'achat de son appareil. Il se hérissait, méfiant, sans parvenir à dissimuler l'âme pure qui resplendit dans ses yeux admirablement intelligents. Toute sa volonté

se tendait vers un but : convaincre du premier coup ; détruire une réputation fâcheuse de bluffeur détestable ; lutter victorieusement contre une hostilité devinée à peu près générale ; remplir les conditions du programme accepté, tout en préservant son invention d'un plagiat immédiat <sup>(1)</sup>. Ajoutez à cela une horreur profonde de la foule. Or, l'aviateur se rendait parfaitement compte que ses expériences, forcément publiques, auraient comme témoins, non pas seulement les membres du comité Weiller, mais des milliers de personnes ! Il faut avoir fait la connaissance approfondie de Wilbur Wright, avoir essayé de pénétrer son originale mentalité, — il a la pudeur du triomphe ! — pour comprendre toute l'importance de cette dernière obligation. J'ai l'honneur de connaître Wilbur Wright, et le tiens pour un héros, étant donné son spécial tempérament d'inventeur, d'avoir consenti à s'y soumettre. Il dut ressentir les affres d'un amant sommé de dévêtir sa maîtresse en public.

En ce temps-là, Wilbur Wright répondait aux questions par des monosyllabes. Parfois, cependant, la grâce de quelques femmes du monde adoucit un peu son visage rude sans qu'il perdît beaucoup de son lachisme. M<sup>mes</sup> Lazare Weiller et Hart O. Berg tentaient-

(1) Il est intéressant de fixer définitivement un point de l'histoire des premiers *Hommes-Oiseaux* : le séjour en France de l'aîné des aviateurs américains est exclusivement dû à M. Hart O. Berg.

Il y a deux ans, M. Hart O. Berg reçut de l'un de ses amis, M. Charles Flint, une lettre dans laquelle ce dernier préconisait l'achat des brevets Wright. Quelque temps après, M. Hart O. Berg s'abouchait avec les deux frères, qui venaient ensuite à Paris.

Après avoir proposé leur machine à divers Gouvernements, M. Hart O. Berg, un peu... las des lenteurs administratives, rencontra M. Lazare Weiller. Les négociations furent, dès lors, rapidement menées ; un contrat était établi entre M. Lazare Weiller et son comité, d'une part, et Wilbur Wright et M. Hart O. Berg, d'autre part.

elles de provoquer l'explication de sa méthode, les mêmes mots déconcertants, néanmoins pleins de promesses, sortaient inévitablement de sa bouche.

— Comment volez-vous, monsieur Wright?

Doucement, avec un pâle sourire, il répondait sans se lasser :

— *Like a bird.*

Comme l'oiseau, disait-il, avec une orgueilleuse simplicité... L'homme qui n'a jamais menti a surabondamment prouvé l'exactitude des deux mots qu'il consentait à formuler.

Les résultats ? Nos lecteurs les connaissent. L'on sait qu'ils furent obtenus avec une force motrice faible, grâce à l'emploi de deux propulseurs dont l'excellent rendement a pour cause leur vitesse réduite et la grande surface de l'air attaqué. Journellement, l'aviateur prit à son bord un compagnon de voyage ; il ne dispose cependant que de 25 chevaux. L'on connaît aussi les dispositifs équilibreurs, dont le plus curieux, intéressant la stabilité transversale, fut copié sur l'oiseau — *like a bird!* — merveilleux modèle modifiant ingénieusement, constamment, l'incidence de ses ailes. Et l'on n'a pas oublié que quelques mètres de parcours terrestre, l'appareil glissant sur un rudimentaire rail de bois, suffirent à l'envol. L'aéroplane américain peut donc trouver partout un point de départ, sans le souci d'un terrain spécial, roulant et absolument découvert.

Ce mode de départ supprimant, ainsi qu'il a été dit, le lourd châssis porteur, la voiture que nos aéroplanes remorquent dans l'atmosphère, fut tout d'abord vivement critiqué. D'aucuns déplorèrent la nécessité du pylône et des poids donnant immédiatement la vitesse d'enlèvement. Puis l'on réfléchit que le fameux pylône

était de construction simple et rapide, pas plus encombrant ni plus dispendieux qu'un râtelier de bicyclettes, qu'au besoin la poulie pourrait être accrochée à une branche robuste, que des sacs de terre mouillée remplaceraient fort bien les disques de fonte employés à Auvours. D'autre part, Wilbur Wright a démontré, même par calme plat, que le pylône n'était pas indispensable. Il est enfin permis d'espérer, dans un avenir assez proche, la naissance de l'hélicoptère, c'est-à-dire de l'aéroplane possédant une hélice horizontale, donc la faculté de s'envoler véritablement de pied ferme. Volons d'abord; résolvons le délicat problème de la stabilité par temps agité. Plus tard, les moyens de départ se perfectionneront naturellement.



Une autre victoire est à l'actif de Wilbur Wright. Par l'admiration qu'il suscita, tant par son indiscutable supériorité que par la dignité de son caractère, il a désarmé ceux que tourmentait un fâcheux et vain chauvinisme. N'essaya-t-on pas, à la suite de sa première démonstration, de diminuer les qualités de son invention en alléguant d'illusoires difficultés de conduite? N'essaya-t-on pas de reléguer les frères Wright parmi les équilibristes d'un cirque dont l'honorable M. Chanute eût été le directeur! Très heureusement, les nombreux passagers du biplan Wright émirent un avis unanime: l'appareil se dirige et s'équilibre avec la plus grande aisance. Cette opinion vient d'être confirmée par les premiers élèves-pilotes, dirigeant la machine volante à la suite de brèves leçons.

Wilbur Wright a également conquis le gros public,

malgré ses lenteurs qui d'abord déconcertent. Je n'ai pas constaté sans étonnement la patience inusitée des

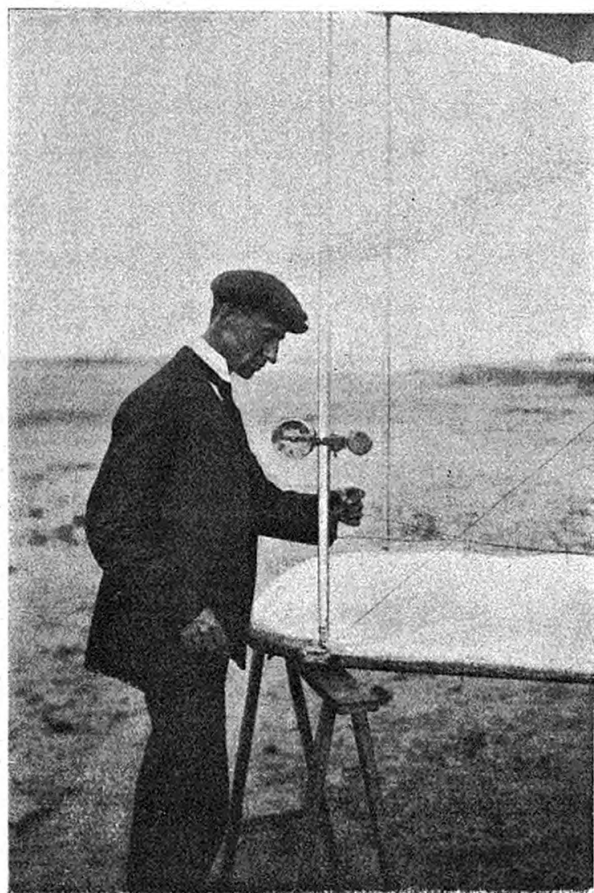


FIG. 90. — Wilbur Wright examinant un anémomètre fixé à l'un des montants de l'aéroplane.

foules, attendant, des journées entières, le moment de l'expérience ; car, à l'ordinaire, le public s' imagine, avec une aisance stupéfiante, que les études poursuivies sous ses yeux n'ont d'autre but que la satisfaction immédiate de sa curiosité

Qu'importe d'ailleurs à Wilbur Wright l'impatience des foules ! A notre époque sportive, il n'est nullement sportsman, en quoi il diffère singulièrement de son frère Orville. Si le cadet était venu en France, il eût plané sur tous les points de la Sarthe, visité les départements limitrophes. Mais l'aîné semble exclusivement un cerveau à qui il suffit de créer et de rêver devant la machine à l'état statique. Peu lui chaut le record à battre ou à établir. Le presse-t-on ? Il a coutume de répondre :

— *I am not so old that I could not wait a few days ?*  
(Suis-je donc si vieux que je ne puisse attendre quelques jours ?)

Quoi qu'il en soit, il a été acclamé par tous les habitants d'une région qui est un bouquet, où sinuent de délicieuses rivières comme l'Huisne, où l'on rencontre des coins exquis, comme Pont-de-Gennes. Il a attiré vers lui, malgré lui, une multitude de citoyens et de cultivateurs, et l'afflux fut à ce point considérable qu'il nécessita l'installation, à la gare du Mans, d'un guichet spécial, où l'on ne délivrait que des billets pour Champagné, gare toute voisine du polygone. D'autres arrivèrent dans leurs « chartes », par ces chemins adorables des sous-bois saturés, le soir, de l'arôme des résines. Ils venaient d'au delà de Bonnétable, ou du côté de Jupilles, dont la forêt hautaine abrite les sources de l'Hermitière, et d'où jaillit le fameux chêne Boppe. Ils venaient de ces villages propres et clairs, possédant à peu près tous un monument rappelant les tueries de la dernière guerre. Ces pierres commémoratives sont soigneusement entretenues, souvent fleuries. La Sarthe a le culte des morts.

Mais ils revinrent stupéfaits vers leurs fermes. Long-

temps, bien longtemps, dans ces chaumières, l'on parlera de Wilbur Wright et de son « oisieu ». Près de

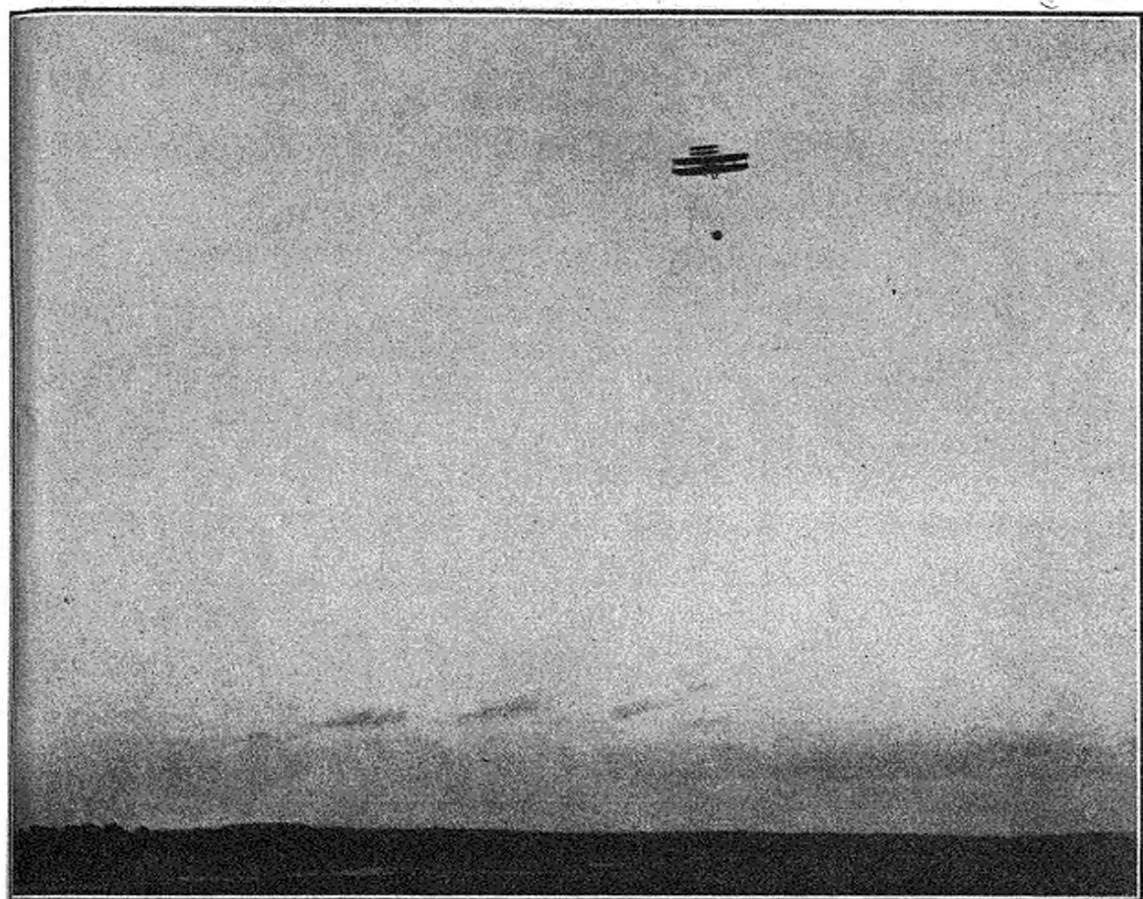


FIG. 91. — Wilbur Wright à 110 mètres d'altitude.

L'aviateur gagne le second Prix de la Hauteur de l'Aéro-Club de la Sarthe (110 mètres).  
On remarque, au-dessous de l'aéroplane, le ballon captif à 100 mètres d'altitude que le concurrent devait surplomber, suivant les termes du règlement.

l'âtre, pour écouter ces prodiges, les bonnes vieilles femmes étonnées oublieront les contes naïfs qui endormaient naguère les tout petits dans le ronflement doucement las des vieux rouets.



Les manifestations enthousiastes des humbles, les multiples témoignages de sympathie des aéronautes et aviateurs parisiens, l'affectueuse cordialité de l'Aéro-Club de la Sarthe, ont eu raison de la méfiance de l'aviateur. Rasséréiné, il consentit à assister, au Mans, à quelques fêtes intimes données en son honneur. Puis il fut l'hôte de la plus puissante société d'encouragement à la locomotion aérienne (1).

Dans cette réunion solennelle de l'Aéro-Club de France, de ce groupe qui a tant fait pour une Idée, l'on a exalté un effort surhumain. Mais cet effort, des mots, de simples mots, pouvaient-ils en rendre la beauté? Evoquaient-ils suffisamment l'âpreté de l'œuvre? Donnaient-ils une idée de la somme d'intelligence, de patience, de bravoure, dépensée pour la construction d'un oiseau né peu à peu dans le petit atelier de cycles de Dayton, expérimenté ensuite dans un désert de dunes mélancoliques, hanté par les seuls oiseaux de mer? Et les deux frères qui résolvaient le problème millénaire, n'obtenaient, en guise d'encouragements moraux ou matériels, que l'expression de l'ironie de leurs compatriotes, les faciles brocards du monde entier! Et cependant...

Et cependant, au moment critique où l'œuvre allait

(1) Ce jour-là, le 3 novembre 1908, M. Cailletet (de l'Institut), président de l'Aéro-Club de France, remit à Wilbur Wright la grande médaille d'or de la Société, votée par le comité de l'Aéro-Club de France en l'honneur des deux frères.

L'Aéro-Club du Royaume-Uni (Aéro-Club d'Angleterre) et l'Aéro-Club d'Amérique ont également conféré une médaille d'or à Wilbur et Orville Wright.

somber dans l'oubli, le destin se montra miséricordieux. Les frères Wright, consacrés par la France, consacrés par Paris, se dressent désormais à la première page de la merveilleuse histoire de la machine à voler.

— Car vous voliez déjà en 1903, monsieur Wright?

J'évoque une physionomie limpide, un sourire calme, une voix brève :

— *Like a bird.*

(Voir note J, à la fin du volume.)

---

## IV

### LES ÉLÈVES DE WILBUR WRIGHT

CHARLES DE LAMBERT, PAUL TISSANDIER, CAPITAINE LUCAS-GIRARDVILLE, LIEUTENANT DE VAISSEAU CALDERARA, LIEUTENANT DU GÉNIE SAVOYA.

D'après les engagements pris par Wilbur Wright à l'égard du comité Weiller, l'aviateur devait former trois élèves-pilotes. Il avait à peu près terminé, au camp d'Auvours, l'instruction du comte Charles de Lambert et du capitaine Lucas-Girardville, lorsque la température devenue par trop rigoureuse, le décida à émigrer vers le climat plus clément de la région paloise.

A quelques kilomètres de Pau, les landes du Pont-Long ne produisent que des ajoncs maritimes. Elles se prêtent admirablement aux expériences d'aviation. Bordées par des coteaux qui les protègent des forts courants aériens venant de la mer, ces landes, occupant un plateau de 10.000 hectares environ, se poursuivent jusqu'au Luy de Béarn, sur une longueur de 21 kilomètres, pour une largeur variant entre 3 et 7 kilomètres. En outre, la région de Pau est favorisée par la faiblesse du vent régnant, la fréquence du « calme » pendant plusieurs jours. Les bourrasques vives, mais brèves, ne durent le plus souvent que quelques heures, et sont toujours faciles à prévoir. En résumé, d'après les relevés faits depuis

huit ans par le D<sup>r</sup> Henri Meunier, à l'aide des appareils de l'observatoire de Pau, la vitesse moyenne du vent, de décembre à avril, n'est que de 1<sup>m</sup>,70 par seconde.

Lorsque, le 14 janvier 1909, il arriva au Pont-Long,



FIG. 92. — Le comte Charles de Lambert.

où le rejoignirent bientôt MM. de Lambert, Lucas-Girardville et Paul Tissandier, troisième élève-pilote, Wilbur Wright put immédiatement s'installer dans une sorte de chalet-hangar, édifié par les soins d'un comité spécial, aussi confortable que possible. Autour du hangar, 79 hectares de landes, concédés au comité, étaient réservés aux évolutions.

Le séjour de Wilbur Wright dans ces landes a duré à peine deux mois et demi. Quand il les quitta, le 23 mars, sa mission était complètement terminée.



A peine Wilbur Wright avait-il prouvé superbement l'indiscutable supériorité de son système, que ses détracteurs — comme ils sont rares aujourd'hui! — formulèrent une suprême objection. Ils dirent, en substance : « Il faut, pour conduire un « Wright », être doué de qualités acrobatiques telles que l'instruction des élèves-pilotes sera très difficile et très longue. » Et ils concluèrent : « En conséquence, l'aéroplane Wright n'est pas pratique. »

Les faits, dans leur éloquent laconisme, avaient détruit les premières objections ; à la dernière, les faits répondent aussi éloquemment.

Additionnons, en effet, le temps des vols exécutés par les trois élèves-pilotes sous la surveillance de leur célèbre professeur :

M. Charles de Lambert a pris 23 leçons. Durée totale : 5<sup>h</sup> 22<sup>min</sup> 7<sup>sec</sup> 1/5 ;

M. Paul Tissandier, 17 leçons. Durée : 4<sup>h</sup> 42<sup>min</sup> ;

Le capitaine Lucas-Girardville, 12 leçons. Durée : 2<sup>h</sup> 58<sup>min</sup>.

Or, si le capitaine Lucas-Girardville — très occupé par ses recherches sur la stabilité qu'il pense réaliser automatiquement au moyen d'un dispositif gyroscopique — n'a pas encore volé de ses propres ailes, MM. Charles de Lambert et Paul Tissandier se sont placés dès leur débuts, et le plus aisément du monde, dans le petit groupe des aviateurs de tête. Ils ont, du premier coup, égalé les meilleures performances obtenues par les autres types d'aéroplane à la suite de longs efforts. Brusquement, à peine hors de pages, si l'on peut ainsi

s'exprimer, ils remportaient, l'un et l'autre, un prix de l'Aéro-Club de France, le même jour, *en franchissant cent une fois la distance exigée !* Les 25<sup>km</sup>, 250 en circuit



Cliché *Aérophile*.

FIG. 93. — M. Paul Tissandier.

fermé — le règlement demandait simplement un vol de 250 mètres — étaient parcourus en 27<sup>min</sup> 59<sup>sec</sup> par M. Paul Tissandier, en 27<sup>min</sup> 11<sup>sec</sup> par M. Charles de Lambert.

Que dire de plus qui ne soit inutile ? A la rigueur, l'on pourrait faire observer que s'il a suffi, à ces élèves

passés maîtres, de quatre ou cinq heures d'apprentissage pour connaître le métier d'oiseau, affirmer ainsi leur habileté, il n'est pas un sport ne nécessitant un plus long laps de temps. Au fait, hormis le métier d'oiseau, que peut-on apprendre en quatre ou cinq heures?



Tandis que Wilbur Wright volait au Pont-Long, plusieurs personnalités italiennes, parmi lesquelles figurait le duc Eugène de Gallese, père de M<sup>me</sup> Gabriel d'Annunzio, lui proposèrent de faire dans la campagne romaine des démonstrations de vol mécanique. Une somme de 50.000 francs fut offerte à l'aviateur, qui s'engagea en retour à former deux pilotes, un officier de l'armée de terre — le lieutenant du génie Savoya — et un officier de marine — le lieutenant de vaisseau Mario Calderara. Les ministères de la Guerre et de la Marine avaient respectivement souscrit 10.000 francs.

Arrivé à Rome le 1<sup>er</sup> avril, Wilbur Wright fut reçu le lendemain au Quirinal par le roi Victor-Emmanuel III. Le 15 avril, il exécutait un premier vol à Centocelle, s'élevait à 60 mètres d'altitude, passait à 20 mètres au-dessus d'une vieille tour en ruines, datant du moyen âge. Le public, stupéfait, lui fit une indescriptible ovation.

Les jours suivants, Wilbur Wright commençait l'instruction du lieutenant Calderara, qui vola bientôt seul, et du lieutenant Savoya. A l'encontre de ses habitudes, il précipita son enseignement. Il ne pouvait oublier que le délai accordé par le Gouvernement américain après la catastrophe de Fort-Myer expire le 29 juin 1909.

Le 28 avril, Wilbur Wright quittait Rome et faisait, avec son frère, après avoir touché barre à Paris, sa visite d'adieux à ses amis du Mans qui lui ont offert le



FIG. 94. — Le lieutenant italien Mario Calderara.

1<sup>er</sup> mai, à la suite d'un banquet organisé par l'Aéro-Club et l'Automobile-Club de la Sarthe, un bronze du sculpteur Carvin, acquis par souscription publique. Le lendemain, les aviateurs quittaient la France, se rendant à Washington (Fort-Myer).

\* \*

La machine volante que Wilbur Wright monta au Mans et à Pau a été offerte par M. Lazare Weiller au Conservatoire des arts et métiers, où se trouve déjà l'avion Ader. N'est-ce point là le meilleur souvenir que pouvait nous laisser le surhomme dont la force morale est prodigieuse, qui agit silencieusement et se trughe de l'opinion? Peu à peu il a réduit à néant toutes les critiques pour finalement démontrer, lors de ses derniers vols en Italie, la possibilité de l'essor sans l'aide du pylône et même du rail!... Une glissade de 150 mètres sur le sol a simplement suffi.

Telle était la surprise que Wilbur Wright nous réservait. J'ai la certitude que, dans l'avenir, il causera encore notre étonnement, ce premier homme-oiseau qui a stupéfié à leur tour les habitants de la ville aux sept collines. Ceux-là purent goûter l'anachronisme étrange de l'essor d'un citoyen du Nouveau-Monde dans l'antique ciel latin où, jadis, se lisaient des présages!... Mais les dieux sont morts! Mais Jupiter ne tonne plus sur les monts Albains, et le Romain moderne n'a pas songé à demander aux entrailles des poulets sacrés l'explication d'une machine prestigieuse, déconcertante, que l'hôte impavide redressait, après le passage de la lame aérienne, dans l'atmosphère du Latium!...

\* \*

Le jour où Wilbur Wright quitta Rome, le lieutenant Mario Calderara vola seul, de la façon la plus satisfaisante, pendant dix minutes. Mais au Pont-Long,

les premiers élèves ont déjà pris des passagers à leur bord. Le comte de Lambert a piloté le colonel espagnol Vivès y Vich et M. Léon Delagrangé, converti au type Wright. M. René Gasnier a pris sa première leçon que lui donna M. Paul Tissandier.

Les élèves des nouveaux professeurs sont désignés. Pour M. Paul Tissandier : M. Alfred Leblanc, record-

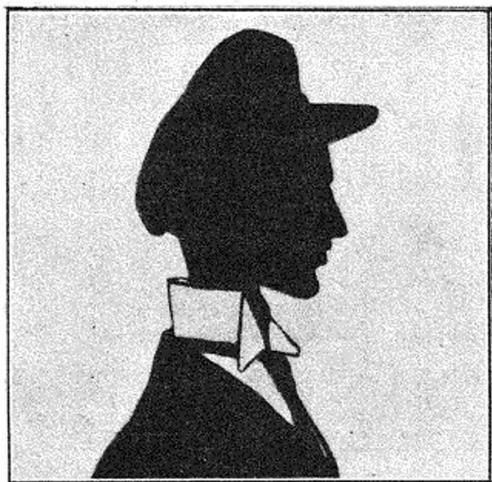


FIG. 95. — Silhouette de Wilbur Wright.

man français de la durée en ballon sphérique, M. Henry Kapférer, le distingué pilote de l'autoballon *Ville-de-Paris*, et M. René Gasnier, auteur d'un aéroplane qui vola en Anjou. Pour M. de Lambert : M. Léon Delagrangé et un sportsman allemand, M. Ganz de Fabrice, fondateur de prix d'aviation.

Le comte Charles de Lambert<sup>(1)</sup> est l'inventeur des

(1) D'origine française — sa famille émigra pendant la Révolution — le comte Charles de Lambert, sujet russe, est né à Madère, le 30 dé-

bateaux glisseurs, des hydroplanes qui viennent de s'affirmer une fois de plus au récent meeting de Monaco. M. de Lambert avait à peine vingt ans, en 1885, lorsqu'il expérimenta, en rivière, son premier glisseur, que remorquait un cheval galopant sur la berge. Il savait déjà que l'inertie de l'eau, la résistance due aux frottements de l'eau sur les parties immergées, la résistance de l'air sur les parties non immergées, et la perte de force provenant du rendement défectueux des propulseurs, sont les causes principales qui s'opposent à la marche rapide d'un navire. Afin de détruire, de diminuer notablement tout au moins l'importance de ces causes, l'inventeur songea aux plans inclinés.

A la rigueur, on pourrait faire remonter à la date de naissance de cette idée heureuse les débuts, en aviation, du comte de Lambert. Les plans inclinés aquatiques n'étaient que le prodrome des plans inclinés aériens. Les deux fluides, l'eau et l'air, ne sont-ils pas identiques ? ne sont-ils pas aussi changeants ? aussi perfides ? ils ne diffèrent que par la densité qui, chez l'un, est huit cents fois moindre que chez l'autre.

Tout en poursuivant ses travaux hydronautiques, le comte de Lambert s'intéressait à la locomotion aérienne exclusivement mécanique. En 1893, il montait à bord du gigantesque aéroplane *Maxim*, qui roulait entre deux voies ferrées, sur un mille de longueur. Il constata que l'aéroplane s'appuyait souvent sur la voie supérieure. Mais, mal calculé, il manquait de stabilité. Dès

cembre 1865. Son grand-père et son père ont été généraux dans l'armée russe. M. de Lambert parle couramment quatre langues : français, russe, anglais et allemand. Il fut, en 1903, champion du Club *le Fusil*

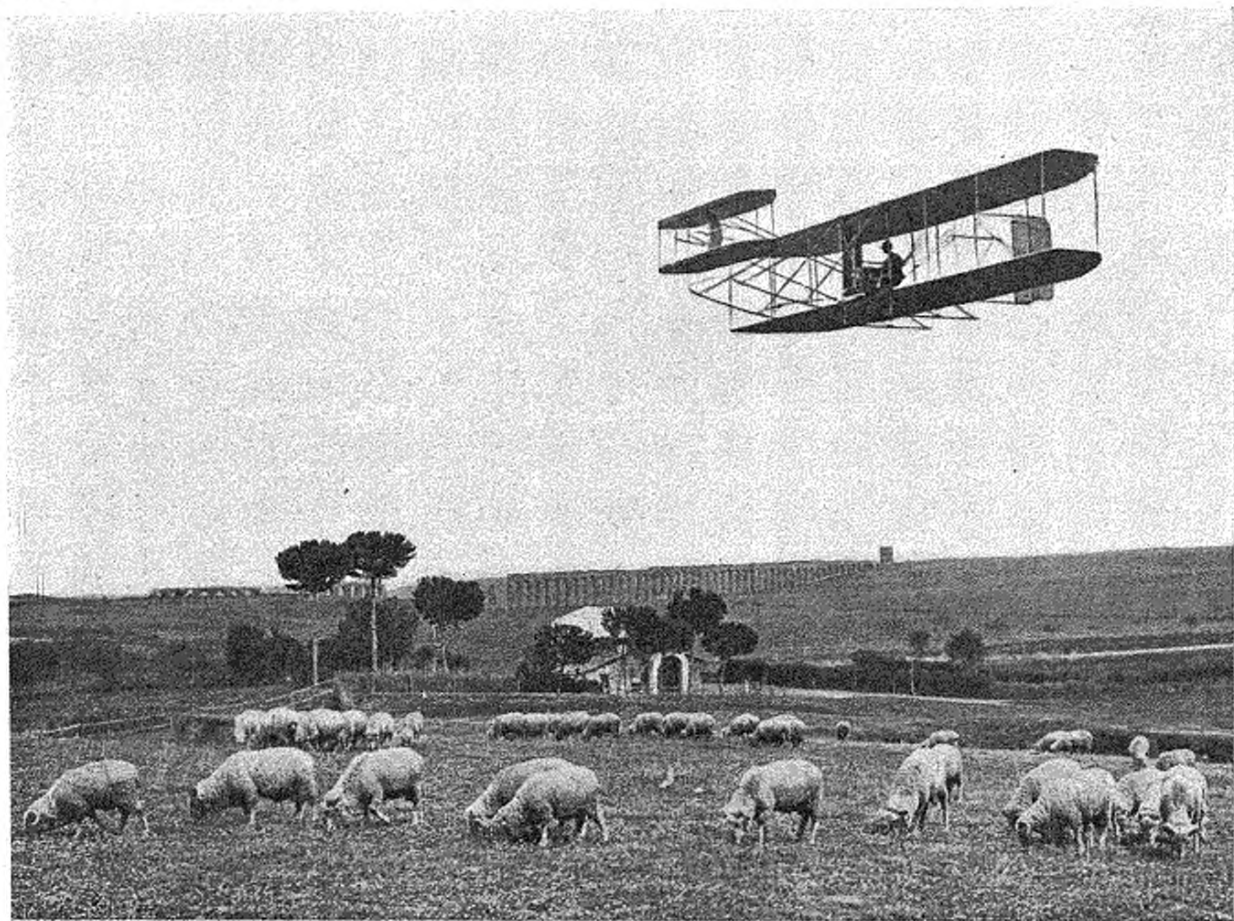


FIG. 96. — Un vol de Wilbur Wright au-dessus de Centocelle.

Cliché *Vie Automobile*.

que sir Hiram Maxim supprima la voie supérieure, il capota et se brisa.

En 1894, le comte Charles de Lambert entre en relations avec Otto Lilienthal qui lui cède, moyennant 500 francs, l'un de ses planeurs. A vrai dire, comme il ne disposait pas, ainsi que l'ingénieur allemand, d'un favorable terrain d'expériences, M. de Lambert n'étudia pas longtemps le vol plané. Il avait, d'ailleurs, la prescience du vol mécanique. A cette époque, il construisait son premier glisseur à moteur, et son contre-maître était Horatio Phillips.

. \* .

M. Paul Tissandier<sup>(1)</sup>, bien que tout jeune, a accompli, en automobile, en ballon sphérique, dans les sports les plus divers, de superbes performances. J'en donnerai une idée en rappelant ses principaux voyages aériens.

Paris à Pretsch-sur-Elbe (830 kilomètres); à Neustadt (Allemagne)(650 kilomètres); à Nébian (Hérault) (594 kilomètres); à Sainte-Croix-de-Mareuil (Dordogne) (669 kilomètres); à Metz, à la vitesse moyenne de 75 kilomètres à l'heure. En outre, M. Paul Tissandier fut le vainqueur de nombreux concours de distance, d'atterrissage, d'observations météorologiques et de photographie aérienne.

A bord de ses automobiles toujours rapides, et qu'il conduit avec un enviable sang-froid, il a couvert un nombre incalculable de kilomètres, parcouru non seulement la France entière, mais l'Italie, l'Allemagne, la

<sup>1)</sup> Né à Paris, le 19 février 1881.

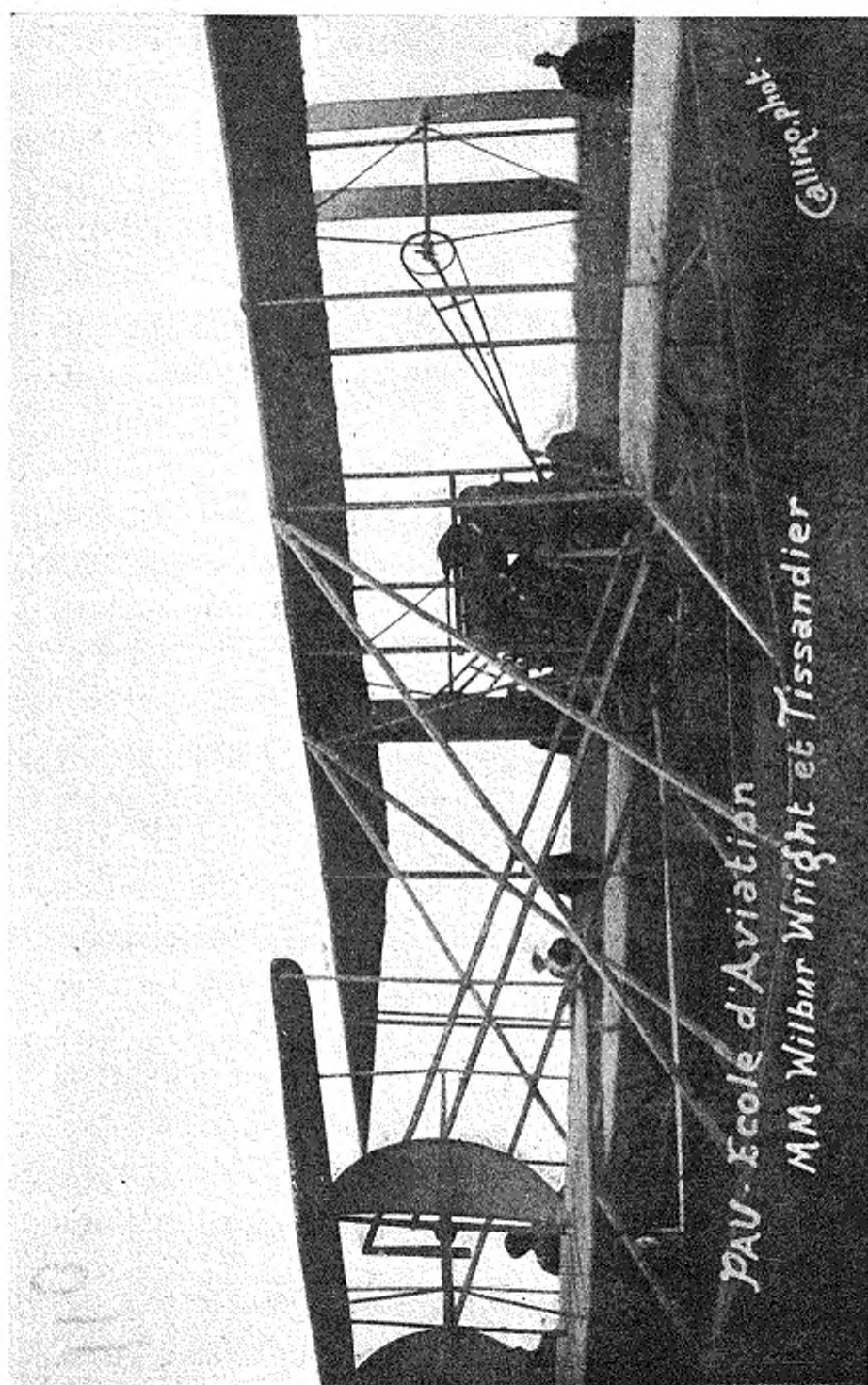


FIG. 97.

Belgique, l'Espagne, etc. J'ai souvenance d'avoir, en sa compagnie, quitté Paris un beau matin du printemps 1906. Le soir, nous dinions dans un vide-bouteilles que je possède en Gascogne, après avoir franchi les 752 kilomètres qui nous séparaient des tours de Notre-Dame! M. Paul Tissandier n'avait pas lâché son volant depuis le matin. Il a, du reste, renouvelé depuis ce tour de force, en se rendant de Paris à Pau d'une seule traite.

Entre temps, l'alpinisme l'attire — (est-ce la nostalgie des altitudes?) — et il consacre, tous les ans, plusieurs semaines à poursuivre l'izard dans les Pyrénées, marchant douze et quatorze heures par jour, se nourrissant des vagues provisions emportées par les guides, couchant sur la dure, dans un sac de peau, insoucieux de la fatigue et souvent du danger, menant en un mot la vie de plein air et de liberté qui refait les muscles et retrempe les énergies.

M. Paul Tissandier possède enfin, et complète, la merveilleuse collection « au ballon » de MM. Gaston et Albert Tissandier, son père et son oncle, qui furent des aéronautes admirables dans toute l'acception du mot, à une époque où, pour s'occuper d'aéronautique, l'on devait nécessairement posséder les qualités les plus rares <sup>(1)</sup>. Lorsque le chroniqueur furete dans l'histoire des machines aériennes, ces deux personnalités flambent, dans l'obscurité des temps héroïques, ainsi que de clairs fanaux.

L'un et l'autre consacrèrent leur vie entière, théori-

(1) M. de Fonvielle a dit en parlant de M. Gaston Tissandier : « Sa carrière a été si pleine d'œuvres, de services rendus, de beaux exemples, et si parfumée des plus beaux et des plus doux sentiments, que sa mémoire provoquera toujours un souvenir ému de reconnaissance et de haute sympathie. »

riquement et pratiquement, à l'idée aérienne. Les aéronautes d'aujourd'hui n'ont pas perdu leur souvenir, et il m'est très doux d'évoquer leur mémoire à l'occasion des débuts de M. Paul Tissandier. Bon sang ne saurait mentir. Leur fils et neveu suit un magnifique exemple.

Wilbur Wright n'aurait pu choisir un élève mieux doué et de plus haute lignée.

## VOLS DU COMTE Ch. DE LAMBERT A PAU

DATE	DURÉE	DISTANCE	ALTITUDE MAXIMA	PASSAGER	OBSERVATIONS
	H. M. S. C.		MÈTRES		
17 mars 1909.	4	»	»	»	
19 — .	21 19	»	»	»	
— .	5 15	»	»	»	Départ vent arrière.
24 — .	27 11 2	25 <sup>km</sup> , 250	»	»	Remporte, en franchissant 101 fois en circuit fermé le trajet exigé, l'un des prix de 250 mètres de l'Aéro-Club de France.
27 — .	11 50	»	»	»	
— .	7 56	»	20	»	L'aviateur vole en dehors du champ d'expériences.
29 — .	12	»	»	»	
31 — .	7 57	»	»	»	
1 <sup>er</sup> avril .	1 25	»	»	»	Vent de 7 mètres à la seconde.
9 — .	8 15	»	»	»	
10 — .	4 20	»	»	»	
12 — .	5	»	»	Colonel Vivès y Vich	
13 — .	1 30	»	»	M. Léon Delagrange	

## VOLS DE M. PAUL TISSANDIER A PAU

DATE	DURÉE	DISTANCE	ALTITUDE MAXIMA	PASSAGER	OBSERVATIONS
18 mars 1909.	H. M. S. C. 7	»	MÈTRES »	»	
19 —	23	»	»	»	
24 —	27 59	25 <sup>km</sup> ,250	»	»	Remporte, en franchissant 101 fois la distance exigée, l'un des prix de 250 mètres de l'Aéro-Club de France.
28 —	10	»	»	»	
31 —	8	»	»	»	
2 avril.....	3	»	»	»	
5 —	30	»	»	»	
9 —	6	»	»	»	
10 —	2	»	»	M. René Gasnier	
12 —	7	»	»	»	
30 —	12	»	»	»	
7 mai.....	3	»	»	M. René Gasnier	
8 —	4	»	»	»	
18 —	1	»	»	M. René Gasnier	
—	5	»	»	»	
19 —	3	»	»	M. René Gasnier	
—	2	»	»	»	
20 —	1 4	55 kilom.	»	»	Record du monde de la vitesse dans l'heure.
21 —	8	»	»	M. René Gasnier	
—	5	»	»	M. Alfred Leblanc	
25 —	4	»	»	»	
31 —	1	»	»	M. Schreck	

N. B. — Les derniers vols de M. Paul Tissandier ont été contrariés par le fonctionnement défectueux du moteur fatigué.



## TROISIÈME PARTIE

# LES AÉROPLANES A PLANS SUPERPOSÉS

---

### I

#### LES DIFFÉRENTS TYPES D'AÉROPLANES

Si leur commun dédain pour le ballon unit les aéroplanistes, la forme de l'aéroplane a suscité chez eux une longue discussion. Les uns n'admettent que le *monoplan*, c'est-à-dire l'aéroplane à surface unique ; les autres superposent plusieurs surfaces ; d'autres encore disposent plusieurs surfaces en tandem.

Les chapitres qui vont suivre seront consacrés successivement aux *polyplans* (plans superposés), aux *monoplans* et aux *polyplans* (plans en tandem).

Bien que le premier aéroplane ait été un *monoplan*, j'ai cru logique de conter les expériences des polyplans construits en France, immédiatement après avoir exposé les résultats des frères Wright, les premiers hommes-oiseaux. En somme, les biplans français, ainsi qu'on le verra, ne sont que les succédanés

des planeurs Wright. Ils furent inspirés par les schémas — schémas incomplets d'ailleurs — que l'ingénieur américain Octave Chanute communiqua au capitaine Ferber et à la revue *l'Aérophile*.

.  
.

Le biplan fut introduit en France par le capitaine Ferber. Il constitue la solution américaine. Le capitaine Ferber l'a conseillé aux débutants, mais doute de son avenir : « Je crois que je n'ai pas fait une faute de préconiser un type qui marchait déjà bien ailleurs, parce qu'il importe de toujours prendre les choses existant déjà, pour les perfectionner après. » L'aviateur distingué déplore la trop grande résistance et ne cache pas sa préférence pour la solution française — la surface unique — indiquée, dès 1871, par Pénaud, après les Anglais Cayley et Henson, au moyen d'un modèle à ressort de caoutchouc. La forme de ce modèle copiait, autant que possible, celle de l'oiseau; il possédait une longue queue stabilisatrice et un gouvernail de plongée à l'arrière. L'on peut dire que la position de cet organe — il se trouve généralement à l'avant chez le biplan — constitue l'une des différences principales entre les deux écoles.

Personne ne nie que le biplan oppose, tant par la nature de sa construction que par son haubanage, une résistance considérable à la pénétration. Il offre cependant quelques avantages, parmi lesquels la facilité de construction. En outre, il est excellent pour familiariser le néophyte avec le rudiment de l'aviation. Au reste, l'auteur fera acte d'impartialité en reproduisant, sur

les deux écoles, les opinions de personnalités autorisées.

### M. O. Chanute :

Mon avis, très arrêté, est que les biplans présenteront toujours des qualités supérieures de sécurité et d'utilisation.

1<sup>o</sup> Ils sont plus stables, par suite de la résistance moindre que trouvent les remous d'air sur leur surface de sustentation, à condition que les arêtes d'attaque soient d'une même longueur totale, ce qui, dans les monoplans, exige une surface plus grande;

2<sup>o</sup> Parce que les biplans sont plus rigides, plus forts et plus légers pour une même surface, par suite des entretoisements entre les ailes qui, dans les monoplans, exigent soit une lourde armature pour donner de la force, soit de nombreux tendeurs de métal pour donner de la rigidité.

Les surfaces de sustentation superposées ont été d'abord proposées et brevetées par M. F. M. Wenham en 1866, et, dans un rapport très intéressant, lu à la première réunion de la Société aéronautique de la Grande-Bretagne, il spécifia que, puisque l'air les soutient dès le premier contact, il faut que les aéroplanes soient dirigés avec leur côté le plus grand en avant. Par conséquent, la construction de la charpente nécessite de grands bras de levier.

Wenham proposa de remédier à cet inconvénient en superposant une série de plans de façon à obtenir une longueur de bords d'attaque suffisante avec une carcasse très réduite.

Il décrit également les expériences encourageantes qu'il avait faites avec des machines glissantes établies d'après ce principe, machines qui donnèrent des résultats insuffisants, simplement parce que les surfaces n'avaient pas été rendues rigides par des nervures.

Les surfaces superposées furent expérimentées plus tard par Stringfellow en 1868, par Springfield en 1878, et, en 1888, par le commandant Renard, qui écrivit sur ce sujet des articles très intéressants dans la *Revue de l'Aéronautique*. D'ailleurs, le commandant Renard montra, à l'Exposition de 1889, son parachute dirigeable construit sur ce principe.

Puis, Phillips, en 1893, ne superposa pas moins de quarante surfaces de sustentation dans sa « Jalousie vénitienne ».

Enfin, Maxim appliqua des surfaces superposées à sa grande ma-

chine volante, tandis que Hargrave construisait le cerf-volant cellulaire qui a rendu son nom fameux.

En 1895, Lilienthal, le père de l'aviation moderne, après avoir effectué des vols planés pendant quatre ou cinq ans avec des monoplans, trouva un avantage marqué dans l'utilisation des biplans. Le déplorable accident dans lequel il perdit la vie fut dû simplement à sa négligence. Il n'avait pas tenu en bon état la carcasse de sa machine.

Les dessins et descriptions de mes propres machines volantes, de 1896 à 1902, peuvent être trouvés dans *l'Aérophile* d'août 1903. J'ai fait des expériences avec trois types qui avaient deux, trois ou cinq surfaces superposées, construites comme les fermes des ponts métalliques, de façon à obtenir de la puissance et de la rigidité avec un minimum de matériaux.

L'idée de superposer les surfaces n'était pas nouvelle. C'était celle de Wenham. Jusqu'à ce moment, les surfaces avaient été très imparfaitement reliées, mais l'assemblage par une « ferme de pont » était mon idée propre, et quoique cette innovation soit de peu d'importance, les aviateurs n'en appellent pas moins le biplan le « type Chanute ».

Ce type a été, depuis, grandement perfectionné par les Wright et par Voisin. Les frères Wright, à côté de perfectionnements plus grands, ont montré qu'en enveloppant les charpentes et les entretoises dans l'étoffe, la résistance à la pénétration due à l'épaisseur peut être considérablement diminuée, et cela de telle façon que je pense que trois, quatre et cinq plans peuvent être superposés verticalement avec avantage.

Ils ne devraient pas être placés à une distance moindre que les trois quarts de la largeur, tandis que, placés en tandem, c'est-à-dire l'un derrière l'autre, horizontalement, ils doivent être espacés de trois ou quatre fois leur largeur, de façon à éviter des remous qui causeraient une mauvaise tenue de l'appareil.

Il est vrai que dans des expériences de laboratoire, les monoplans ont montré plus de puissance de sustentation au mètre carré que les biplans.

C'est simplement parce que la résistance est plus grande lorsque l'on atteint des angles d'incidence de 15 ou 20°; mais, avec des angles de vols de 5 à 8°, la résistance est petite, tandis que l'équilibre et le contrôle sont meilleurs, sans parler de l'économie de poids pour une même surface et une même solidité.

Je suis, par conséquent, d'opinion que le multiplan sera considéré à juste titre comme le type préférable pour les machines volantes

de l'avenir, et que les aviateurs qui font leurs expériences avec des monoplans seront bientôt amenés à changer leur opinion (1).

L'opinion de M. Robert Esnault-Pelterie est diamétralement opposée :

Pourquoi ai-je fait un monoplan? Quels peuvent être les avantages de cette forme d'appareil? Car, à côté de l'avantage possible, il semble évident *a priori* qu'un monoplan doit être plus délicat à mettre au point qu'un biplan. Il est évidemment moins facile d'avoir une grande surface assez légère que deux demi-surfaces.

Mais, s'il est difficile de faire une grande surface solide et légère, cela ne veut point dire que ce soit impossible.

Il faut du reste remarquer que la question de surface n'est qu'une question de seconde catégorie; j'entends par là qu'elle dépend et qu'elle est uniquement déterminée par les conditions de vitesse et de poids. Encore la question de poids est-elle fonction d'autre chose dont on a fort peu parlé jusqu'à présent, et qui pourtant a une importance absolument capitale: je veux parler de la qualité de la surface.

Il est absolument prouvé maintenant que des ailes de formes différentes arrivent, lorsqu'elles se meuvent à la même vitesse et sous la même incidence, à soutenir en l'air des poids par mètre carré absolument différents. Lilienthal avait beaucoup insisté sur les propriétés des surfaces concaves et les avait étudiées à fond; les frères Wright en ont eux-mêmes affirmé les propriétés de sustentation puissantes; j'ai personnellement fait en 1905 des essais comparatifs avec des surfaces de formes très variées.

Depuis ces derniers mois, une nouvelle tournure d'esprit semble avoir prévalu: au lieu de se préoccuper de trouver des surfaces de bonne qualité, l'on s'est livré à des débauches de force motrice.

Ce gaspillage de force est une chose absolument déplorable au point de vue pratique. Il est bien évident en effet qu'un gros moteur est toujours plus lourd qu'un petit, et que, de plus, pour fonctionner le même temps, il mange beaucoup plus d'essence.

Si donc dans deux aéroplanes identiques, nous parvenons à munir l'un d'une surface qui, dans les mêmes conditions d'incidence et de vitesse, porte le double de la surface de l'autre, l'aéroplane que nous construirons avec cette surface sera infiniment meilleur comme utilisation, puisque l'on pourra ajouter une quantité de poids utile égale au total de ce que pesait précédemment l'appareil.

(1) *L'Auto*, 19 septembre 1908.

La question du monoplan se résume simplement dans la réalisation d'une surface qui procure le plus grand rendement possible.

Lorsque cette surface sera réalisée, nous aurons entre les mains un appareil beaucoup plus intéressant au point de vue pratique qu'un multiplan, pour cette raison très simple qu'il constituera un projectile meilleur.

Si, en effet, le biplan a l'immense avantage de permettre de faire de lui, par sa constitution même, une véritable poutre armée, il saute aux yeux que les fils d'acier auxquels il doit sa solidité sont autant de freins qui le gênent pour avancer au sein de l'atmosphère.

Dans le monoplan, au contraire, et dans le mien en particulier, les haubans peuvent être réduits au strict minimum, et, de ce chef, la seule grande résistance de pénétration qui nous reste est celle des ailes : une résistance utile.

L'utilisation de la force motrice intégralement ou presque dans le seul but de nous fournir notre sustentation et notre vitesse sans gaspillage, fera donc nécessairement du monoplan l'appareil de l'avenir, car l'aéroplane sera avant tout un instrument de vitesse.

M. V. Tatin est tout aussi intransigeant. L'aéroplane doit rappeler, dans ses grandes lignes, la voilure de l'oiseau :

La future machine aérienne parfaite sera très probablement composée d'un long fuseau uni, muni de plans sustentateurs relativement petits, et dépourvue de la plupart des accessoires extérieurs dont nous l'encombrons aujourd'hui comme à plaisir et pour en entraver l'essor. Mais je ne veux pas insinuer par là que nous devrions construire dès aujourd'hui une semblable machine; je crois bien que nous ne le pourrions pas encore; nous ne sommes pas suffisamment familiarisés avec les constructions grandes, solides et légères; et aussi les moteurs n'ont peut-être pas dit leur dernier mot. Enfin nous pourrions toujours essayer de nous rapprocher tant soit peu de cet idéal, qui ressemble assez peu aux types expérimentés en Amérique, lesquels sont, malgré leur peu d'avenir bien évident, copiés un peu servilement chez nous par quelques chercheurs.

En résumé, les partisans du monoplan pensent que le biplan disparaîtra à brève échéance. Ce ne serait qu'un

appareil de transition. Cette opinion radicale est peut-être exagérée. Essayons de mettre tout le monde d'accord en disant que, sans doute, les aéroplanes à surfaces superposées (biplans, triplans ou quadruplans)<sup>(1)</sup> deviendront véhicules de transport ; les monoplans, les *racers* de la mer aérienne.

« Dans l'abeille, a écrit Bernardin de Saint-Pierre, les ailes sont au nombre de quatre, secours que la nature a refusé aux mouches qui volent à vide, et qui, pour cette raison, n'en ont que deux. La mouche ichneumon, ou demoiselle aquatique, a pareillement quatre ailes, parce qu'elle vole chargée de butin. »

(1) De nombreux triplans ont été construits en France. Ils n'ont donné aucun résultat. Citons, pour mémoire, les triplans Goupy, Moore-Brabazon, de Caters, Vaniman, Borgnis-Desbordes, etc., etc.

A l'étranger, les triplans Grade (Allemagne), Faccielli (Italie) auraient réussi quelques vols très brefs.

---

## WENHAM, RENARD, PHILLIPS, MAXIM

Nous avons vu, au chapitre précédent, que M. O. Chanute fait remonter à Wenham l'idée de superposer les surfaces sustentatrices. Ce fut, en effet, en 1866, lors de la première séance de l'Aeronautical Society of Great Britain, que ce savant indiqua le nouveau procédé qu'il expérimenta sans succès, en collaboration avec Stringfellow. Wenham avait demandé la puissance motrice à un moteur à vapeur beaucoup trop lourd.

Pendant l'Exposition universelle de 1889, le commandant Charles Renard présenta un modèle d'aéroplane : six plans superposés supportaient un cylindre abandonné à lui-même; le modèle parcourait, en vol plané, dix fois sa hauteur de chute.

Quatre ans plus tard, en 1893, l'*Engineering* publiait la description d'un modèle pesant 200 kilogrammes, imaginé par Horatio Phillips. « La machine de Phillips était un aéroplane à plans multiples superposés, d'après le principe indiqué par Wenham; l'envergure totale atteignait 7 mètres; la hauteur du groupe de plans, 3 mètres; ceux-ci, au nombre de cinquante, n'avaient pas 4 centimètres de largeur (1 pouce 1/2), et étaient galbés de façon à présenter à l'air leur surface inférieure relativement très creuse. Le poids total,

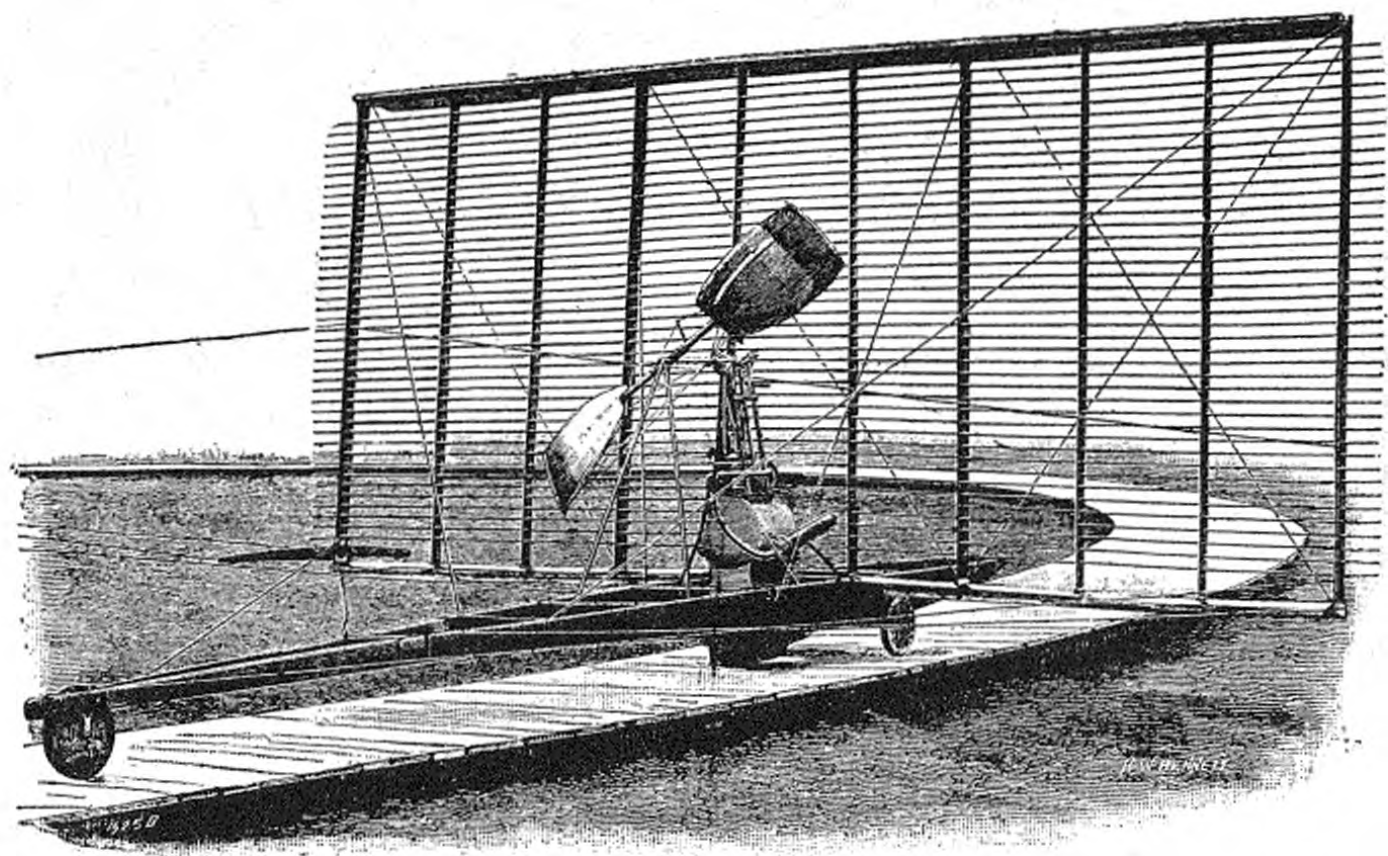


FIG. 98. — Premier aéroplane à persiennes Phillips, sur sa piste.

y compris la machine à vapeur motrice, l'hélice de 2 mètres et un long chariot-support, était de 150 kilogrammes. Cet appareil fut assujéti à rouler sur une piste circulaire; la partie avant du chariot porteur était très allongée, de sorte que presque tout le poids portait sur la partie postérieure de ce chariot. Pendant les expériences qui eurent lieu à la vitesse de 12<sup>m</sup>,50 par seconde, c'est toujours cette partie qui fut soulevée, et Phillips en conclut, après quelques calculs, que tout l'appareil pourrait l'être en modifiant quelques dispositions. La force du moteur étant de 5 chevaux 1/2, le poids supporté par cheval aurait donc été de plus de 32 kilogrammes, ce qui serait très satisfaisant si la vitesse avait pu être un peu plus grande (1).

« Parmi les moyens propres à rendre moins précaires la stabilité et le maintien de l'inclinaison, dit M. Rodolphe Soreau, il en est un qui consiste à remplacer la voilure plane de grandes dimensions par un système de lames convenablement courbées et allongées comme le sont les ailes de l'oiseau. Tout d'abord, avec ce dispositif, la réaction de l'air par unité de surface est beaucoup plus considérable pour une inclinaison donnée. Wenham, Phillips, Otto Lilienthal surtout, ont fait des expériences significatives à ce sujet; d'autre part, les variations de l'inclinaison n'entraînent pas des variations aussi accusées dans la direction de la résultante et, par conséquent, dans la valeur de la composante sustentatrice. Pour ces deux causes, le tangage peut avoir une oscillation plus grande sans que la chute en résulte. Enfin les oscillations d'un plan de surface donnée donnent des déplacements du centre de

(1) V. Tatin, *Eléments d'Aviation*.

pression d'autant moins accusés que ce plan est plus allongé dans le sens transversal.

« M. Phillips a construit, suivant ce principe, un intéressant aéroplane dont j'ai donné une vue dans mon Mémoire de 1897 ; malheureusement, la sécurité est nulle, et il conviendrait soit d'adjoindre aux lames

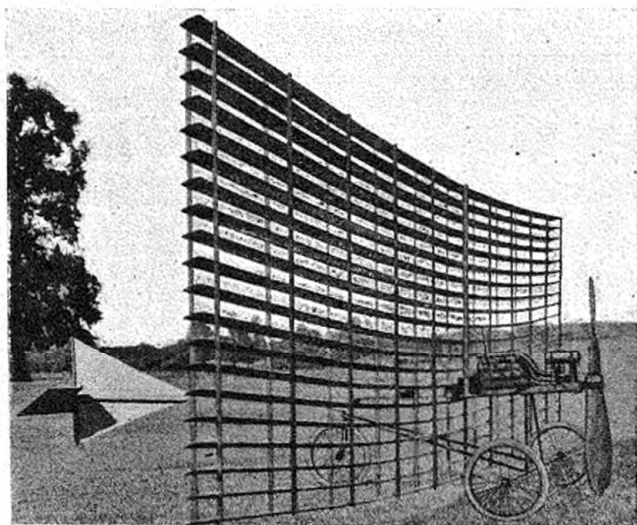


FIG. 99. — Aéroplane Phillips (1904).

une large voilure faisant parachute en cas de besoin, ce qui enlèverait une partie du bénéfice qu'on retire du dispositif à lames, soit de combiner le système lamellaire d'une façon différente. »

\*  
\*  
\*

La même année, Sir Hiram Maxim expérimenta un aéroplane gigantesque constitué par cinq paires d'ailes disposées en angle dièdre. La surface alaire atteignait 522 mètres carrés. Une machine à vapeur pesant

1.437 kilogrammes, d'une puissance de 300 chevaux, actionnait deux hélices de 450 kilogrammes de traction. Sir Hiram Maxim comptait sur une vitesse de 160 kilomètres à l'heure.

Il est à peine besoin de faire remarquer la formidable résistance à la pénétration de cet aéroplane dont le moteur seul était remarquable : une véritable mer-

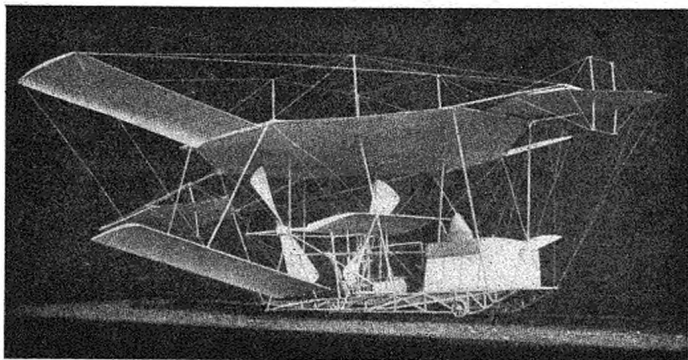


FIG. 100. — L'aéroplane de Sir Hiram Maxim.

veille de mécanique, a-t-on dit justement. Mais l'ensemble ne satisfait guère son auteur, encore qu'il ait exigé des efforts et des sacrifices pécuniaires considérables.

L'aéroplane Maxim roulait entre deux voies ferrées, sur un mille de longueur, s'appuyait sur l'une ou sur l'autre suivant qu'il était, ou non, sustenté. « A la troisième expérience, la machine aurait été soulevée pendant un parcours d'une centaine de mètres, et ne se serait arrêtée que par suite de la rupture d'un essieu. S'il en a été ainsi, c'est que l'appareil a présenté pen-

dant quelques instants, et accidentellement, un angle d'attaque capable de rendre la sustentation possible. La rupture d'un essieu prouve d'ailleurs que les efforts étaient mal répartis, et il est certain qu'abandonné à lui-même le système eût, sinon culbuté, du moins pris une inclinaison probablement fâcheuse pour les passagers, et en tous cas beaucoup trop forte pour permettre la sustentation, en supposant que la stabilité eût été assurée. Au reste, M. Maxim n'osa pas entreprendre l'expérience. En supposant même qu'il eût réussi à créer un navire capable de maintenir son angle d'attaque à la valeur voulue, un appareil aussi léger aurait-il résisté aux énormes vitesses qui lui étaient nécessaires? L'atterrissage, encore plus que l'essor, n'aurait-il pas été éminemment dangereux (1) ? »

En réunissant des documents sur l'inventeur de la mitrailleuse devenu aviateur, j'ai retrouvé une curieuse lettre adressée par Sir Hiram Maxim au comte Henry de La Vaulx (2), en mai 1902. Divers journaux annonçaient alors que M. Maxim avait l'intention de fonder, pour les aviateurs, un prix de 50.000 livres sterling, soit 1.250.000 francs. C'est à ce propos que l'aviateur écrivit :

Ce que vous avez lu dans les journaux, relativement à un prix de 50.000 livres sterling à attribuer à une machine volante, s'est produit de la façon suivante : Je présidais une réunion de la Société aéronautique de Grande-Bretagne, et la question des concours aériens de l'Exposition de Saint-Louis est venue en discussion (3). On me demanda si je me proposais de concourir. En réponse, je dis que si j'avais une machine volante qui réussit, je préférerais l'envoyer dans l'Afrique du Sud, où elle vaudrait 100.000 dollars par heure, au lieu de l'adresser à Saint-Louis.

(1) R. Soreau, *le Problème général de la navigation aérienne*.

(2) *L'Auto* du 9 mai 1902.

(3) Ces concours prématurés n'ont pas été disputés

Je dis aussi que les organisateurs des concours aériens de Saint-Louis ne couraient aucun risque en offrant le double de cette somme, parce que j'estime qu'il n'y a aucune chance de posséder une vraie machine volante pour 1903.

A la suite de cette séance, je fus interviewé par les journaux, et je déclarai que j'achèterais volontiers 50 000 livres sterling un appareil aérien pratique et satisfaisant, dont on pourrait se servir pour l'armée. Bien entendu, dans cette acquisition, je comprends la propriété du brevet, qui devrait être assez bien établi pour me permettre de le défendre et empêcher autrui de fabriquer des appareils semblables.

En conséquence, non seulement la machine doit réussir au point de vue militaire, mais elle doit contenir quelques procédés nouveaux essentiels à son succès et qui pourront être entièrement protégés par une patente. Ce que je cherche, c'est un appareil que je puisse fabriquer pour le Gouvernement, et dont on puisse se servir pour reconnaître les positions de l'ennemi.

C'est tout ce que j'ai à dire sur ce sujet, à moins que je n'ajoute que je n'ai point offert du tout les 50.000 livres sterling comme un prix, mais que je me suis borné à exprimer le désir de consacrer 1.250.000 francs à l'acquisition d'une machine remplissant les conditions ci-dessus spécifiées.

Veuillez agréer, Monsieur, etc.

Hiram S. MAXIM.

Cependant les frères Wright travaillaient déjà mystérieusement, dans les dunes de Kitty-Hawk, et réalisaient le premier vol mécanique à la fin de cette année 1903 qui, selon Sir Hiram Maxim, n'avait aucune chance de posséder une machine volante.

### III

#### LE CAPITAINE FERBER<sup>(1)</sup>

Le premier disciple de Lilienthal, en France, est l'une des physionomies les plus fines, les plus remarquables de l'aviation moderne. Dans les propos, dans les écrits du capitaine Ferber, on trouve toujours quelque humour, je dirais même, si je l'osais, une spirituelle bizarrerie. Cet officier de haute valeur a l'originalité de se défendre d'être inventeur ; il monte, dit-il, des machines volantes tout comme les chauffeurs montent des automobiles. Il a simplement pris à la lettre l'aphorisme de Lilienthal, considère l'Aviation comme un sport, se gausse des auteurs de projets « sur le papier », mais exalte les sportsmen, qui, sans approfondir le sinus carré, abordent franchement l'étude expérimentale. Le capitaine Ferber a publié de nombreux ouvrages, prononcé infiniment de conférences. Longtemps il ne fit état, dans ses livres et dans ses

(1) Né à Lyon, le 8 février 1862. Entré en 1882, à l'École polytechnique. Successivement lieutenant d'artillerie à Clermont-Ferrand et à Belfort, est nommé capitaine en 1893. Licencié ès sciences en 1896. Professeur à l'École d'application de Fontainebleau en 1898. Commande, de 1900 à 1904, à Nice, la 17<sup>e</sup> batterie alpine. Chevalier de la Légion d'honneur en 1905.

discours, que de la simple règle de trois. Et lorsqu'il a donné, après sept ans de pratique, la théorie de l'aéroplane, les excuses du mathématicien accompagnèrent le « bon à tirer ».

Est-il indispensable d'ajouter que le capitaine Ferber n'est point spéculateur ? Il n'ignore pas que les

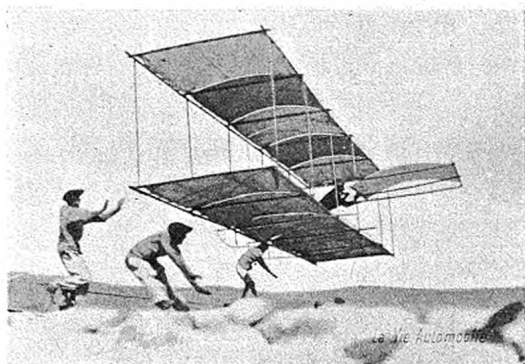


FIG. 101. — Lancement du planeur Ferber.

« secrets » n'existent pas plus en aviation que dans les autres modes de locomotion aérienne. Il sait que pas un appareil n'est vraiment brevetable. Il n'ambitionne d'ailleurs, comme Ronsard, que le brin de vert laurier ; il est, en un mot, au service de la cause commune. Le capitaine Ferber a lutté à l'aide de ses seules ressources, seul, pendant longtemps, pour la réhabilitation de « cette pléiade de fous qui s'obstinaient à prédire le vol possible de l'homme ».



Le processus du capitaine Ferber fut déterminé par la lecture des journaux allemands et anglais qui rappelaient, en 1898, les expériences de Lilienthal. Il s'y intéressa passionnément, et le 30 septembre 1899, — jour de la catastrophe de Percy-Sinclair Pilcher, — lançait un simple plan d'un sommet des environs de Genève.

Son planeur n° 1 pesait 30 kilogrammes pour 8 mètres d'envergure et 25 mètres carrés de surface. Il se brisa sur le sol, lors de la première tentative.

Le numéro 2 pesait 20 kilogrammes pour 6 mètres d'envergure, et 15 mètres carrés de surface. Il fut souvent expérimenté à Fontainebleau comme cerf-volant, car un bon aéroplane doit être d'abord un bon cerf-volant. La stabilité laissait beaucoup à désirer.

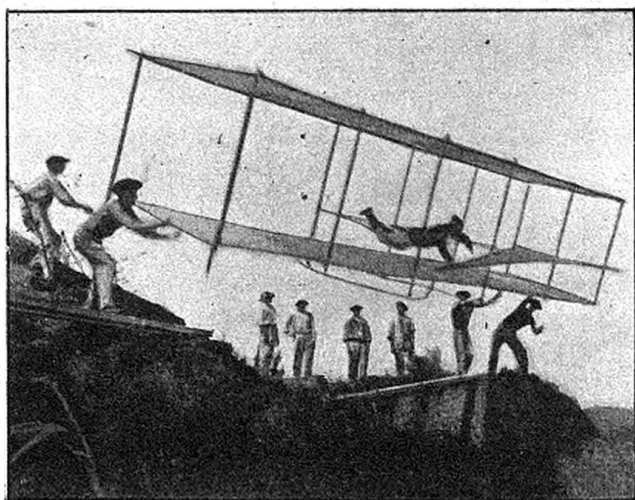
Le numéro 3 pesait 30 kilogrammes pour 7 mètres d'envergure et 15 mètres carrés de surface. Les bords de ses ailes avaient été légèrement relevés afin d'augmenter la stabilité. Essais nuls à Saint-Etienne-de-Tinée.

Le numéro 4 pesait 30 kilogrammes pour 8 mètres d'envergure, et 15 mètres carrés de surface. Essayé pour la première fois à Nice en 1901, du haut d'un échafaudage de 5 mètres, l'appareil franchit 15 mètres en longueur et atterrit doucement au bout de 24 secondes, temps double de celui d'une chute libre. La stabilité laissait toujours à désirer.

Le capitaine Ferber entre alors en relations épistolaires avec M. Chanute et abandonne le planeur à surface unique pour le type cellulaire.

Le planeur n° 5, du type Chanute et Wright, pesait 50 kilogrammes. Envergure : 9<sup>m</sup>,50; longueur : 1<sup>m</sup>,80; surface : 33 mètres carrés. Il fut essayé à Beuil (Alpes-Maritimes) en 1902, et parcourut, la première fois, 25 mètres.

La seconde fois, l'appareil franchissait 50 mètres sans



Cliché *Vie Automobile*.

FIG. 102. — Expérience au Conquet (Finistère).

autre inconvénient qu'une déviation latérale assez prononcée. L'atterrissage fut très dur à cause du manque de puissance du gouvernail avant.

N° 6. — Ces défauts ont été évités, en 1903, dans un appareil plus petit, muni latéralement de deux gouvernails de direction formant quille, et essayé sur la plage du Conquet (Finistère). Mais il régna des calmes désespérants.

Ces aéroplanes n'étaient pas munis de la queue sta-

bilisatrice de Pénaud. Ils exigeaient, pour leur stabilité, une certaine position de l'aviateur, et le capitaine Ferber ne voyait d'autre moyen de trouver cette position que de risquer deux chutes : la première en arrière, la seconde en avant.

« Il faut que le débutant, avant le départ, se suggestionne d'exécuter immédiatement le mouvement de gouvernail pour atterrir, car il n'a le temps ni de voir ni de raisonner.

« Plus tard, le sang-froid vient peu à peu, et l'on apprend à avoir la main douce comme à bicyclette, en automobile ou à cheval. Cependant, on retrouve difficilement le sentiment de l'horizontale, et j'ai été obligé d'installer sur l'appareil un niveau sphérique à bulle d'air.

« Quand le trajet dépasse 15 mètres, on commence à avoir l'esprit libre, et la sensation de plaisir devient intense. C'est une impression de montagne russe sur laquelle on voguerait lentement et très élastiquement. Le vent bourdonne aux oreilles, et c'est la terre qui fuit au-dessous de vous. L'atterrissage est très doux ou très dur suivant l'à-propos du coup du gouvernail. »

Nous arrivons à l'époque du voyage de M. O. Chanute en Europe. M. Chanute visita à Nice le capitaine Ferber, avant de prononcer à l'Aéro-Club de France sa communication mémorable sur Wilbur et Orville Wright. Cet événement précéda de peu la fameuse lettre à M. Ernest Archdeacon, où le capitaine s'écriait désespérément : « Il ne faut pas laisser l'aéroplane s'achever en Amérique (1) ! »

(1) Le capitaine Ferber, afin d'expérimenter son premier aéroplane à moteur, établit à ses frais, sur un terrain militaire de Nice, une colonne de fer, de 18 mètres de hauteur, supportant un fléau de 30 mètres mo-



Le capitaine Ferber avait déjà demandé à des moteurs de 4 et 6 chevaux une trop faible force motrice, lorsque

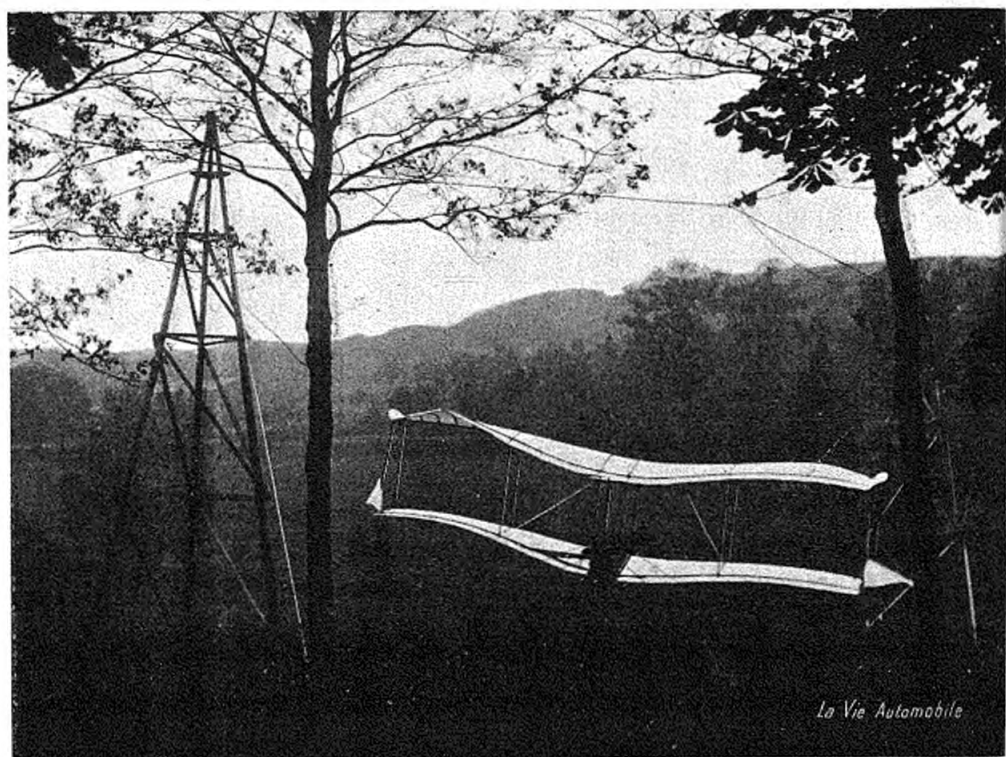


FIG. 103. — Expérience du capitaine Ferber à Chalais-Meudon.

le colonel Renard l'invita à continuer ses recherches à Chalais-Meudon, où fut installé un plan incliné. Le

bile autour de son pivot. De ce fléau, descendaient des cordages dont la traction rendait libre l'aéroplane suspendu à un crochet. La hauteur de chute étant exactement connue, les vitesses pouvant être mesurées, ce dispositif procura d'indiscutables chiffres, qui avaient pour l'aviateur l'importance la plus grande.

capitaine fit tout d'abord à Chalais, en 1904, du simple vol plané, mais adopta la longue queue de Pénaud ainsi que les roulettes permettant l'atterrissage tangentiel. Les parcours atteignirent 40 et 50 mètres. En 1905, l'aéroplane reçut un moteur Peugeot de 12 chevaux, pesant 27 kilogrammes, soit 2<sup>kg</sup>,25 au cheval. Cette puissance était encore insuffisante ; les parcours ne furent pas horizontaux ; l'aéroplane descendait suivant une rampe de 12 0/0.

Le capitaine Ferber avait dans l'avenir une fois absolue. Son caractère impulsif devait fatalement se heurter aux règlements administratifs, aux doutes du ministère de la Guerre, qui ne comprit pas ses expériences, lui refusa les indispensables crédits. L'aviateur se rendit acquéreur, à ses propres deniers, d'un moteur *Antoinette* de 24 chevaux, tout en comprenant que la liberté de ses gestes lui était nécessaire. Il l'obtint peu après. L'aéroplane avait à peine reçu son nouveau moteur qu'il dut quitter le hangar par ordre supérieur, pour passer les nuits à la belle étoile. Chalais attendait l'auto-ballon *Patrie* pour le 20 novembre 1906. Or, dans la nuit du 19 au 20, une tempête saccagea l'aéroplane ! Ce ne fut que le 15 décembre, entre parenthèses, que *Patrie* put gagner Chalais.

C'en était trop. Le capitaine Ferber, bien que figurant au tableau d'avancement, demanda un congé et entra, en qualité d'administrateur délégué, dans la maison *Antoinette* dont l'ingénieur en chef, M. Levavasseur, avait inventé le moteur léger.



Tandis que la malheureuse machine, expulsée du hangar de Chalais-Meudon, achevait de se détériorer

lamentablement sous les intempéries, le capitaine Ferber construisait, à l'usine *Antoinette*, son neuvième aéroplane.

Le *Ferber IX* est un biplan à armature en bambou ligaturé, dans lequel les deux surfaces, vues en projection horizontale, affectent la forme d'un segment de couronne, et dont les bords antérieurs et postérieurs



FIG. 104. — Le *Ferber IX*.

décrivent, par suite, un arc de cercle ouvert vers l'arrière de l'appareil. Le capitaine Ferber estime cette forme nouvelle plus propre à assurer la stabilité de route. Les surfaces sont tendues de toile sur des nervures de bois, mais toute la membrure de la cellule biplane est constituée par des tiges de bambou assemblées simplement par ligatures; un dispositif spécial permet un gauchissement et une torsion des ailes, analogues à ce qui a lieu dans le type Wright.

En avant, se trouve un gouvernail de profondeur; en arrière, une surface horizontale de stabilisation, surmontée d'une quille fixe verticale.

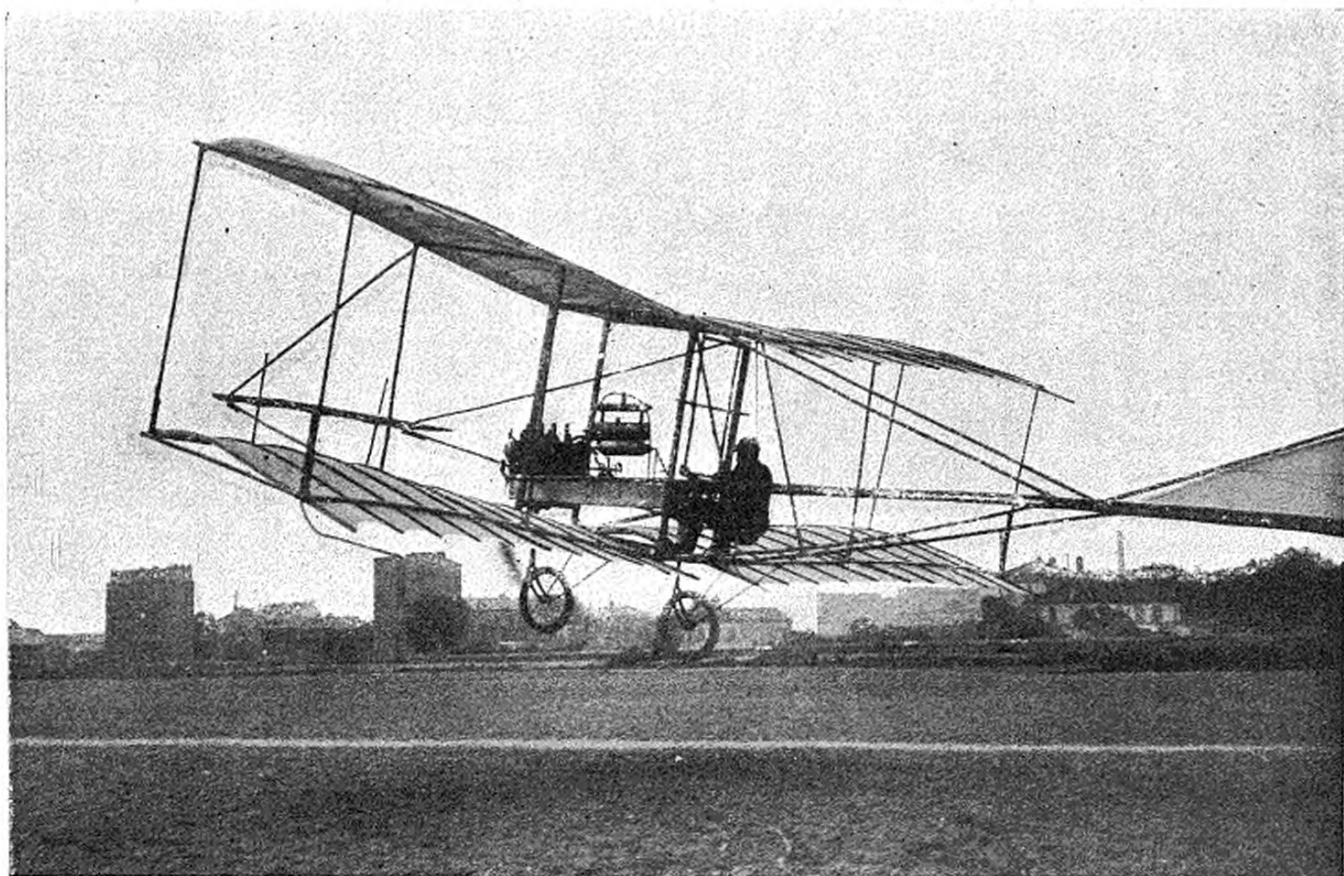


FIG. 105. — Essor du *Ferber IX* à Issy-les-Moulineaux.

Photo *Théodoresco*.

Aux extrémités latérales de la surface inférieure, sont fixées des surfaces annexes, petits focs triangulaires mobiles, servant de stabilisateurs.

Au niveau de la surface inférieure et lui donnant insertion, se trouve le corps dans lequel se place l'aviateur, ayant devant lui le moteur, un *Antoinette* 50 chevaux 8 cylindres, actionnant une hélice *Antoinette* de 2<sup>m</sup>,20 de diamètre et 1<sup>m</sup>,10 de pas, tournant en avant des surfaces portantes et du moteur.

L'appareil est supporté par deux roues garnies de pneus, placés en tandem sous le corps. Pour le départ et l'atterrissage, l'aéroplane roule sur ces deux roues jusqu'à l'essor ou jusqu'à l'arrêt, tandis que des patins-béquilles, placés sous la surface inférieure, lui permettent de partir ou de se reposer incliné sur une aile, et préservent les plans de tout contact fâcheux contre le sol à l'envol et à la descente.

Le poids total est de 400 kilogrammes; la surface, de 40 mètres carrés; l'envergure, de 10<sup>m</sup>,50. L'aéroplane s'allège vers 40 kilomètres de vitesse à l'heure.

Les premiers essais prouvèrent une stabilité satisfaisante en plein vol. Le 25 juillet 1908, le savant officier réussissait un vol de 300 mètres, à la veille d'être rappelé à l'activité. Mais, avant de gagner son poste, à Brest, il confia son aéroplane à M. Legagneux, mécanicien courageux et habile.

Le 19 août, M. Legagneux couvre 256 mètres en 25<sup>sec</sup> 3/5, et continua ses expériences jusqu'au 19 septembre. Ce jour-là, malheureusement, après un parcours de 500 mètres environ, l'appareil revint brutalement au sol où il se brisa.

\*  
\*  
\*

L'élève de Lilienthal a toujours pris pour règle la doctrine méthodique de son maître. Aussi espère-t-il continuer, par « de crête à crête, de ville à ville, de continent à continent », ses premiers résultats : « Pas

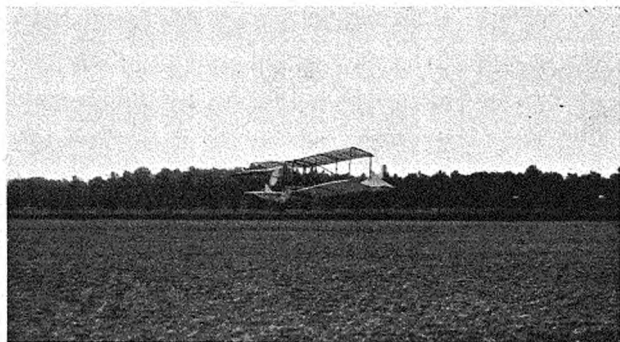


FIG. 106. — Vol du *Ferber IX* à Issy-les-Moulineaux.

à pas, saut à saut, vol à vol. » Le capitaine Ferber se plaît à affirmer que, d'après la théorie de l'évolution, on trouverait à l'origine de tout animal volant un ancêtre dont le vol rudimentaire ne pouvait être qu'un saut ou une glissade. En outre, à ceux qui prétendent que les expériences de vol plané ressemblent fort à des expériences de parachute, il fait remarquer que les parachutes descendent verticalement, non obliquement. Si l'on appelle l'appareil de Lilienthal un parachute, il a le droit de tenir comme tel le pigeon qui, du toit, se pose dans la rue. Aussi préconise-t-il le vol plané comme entraînement logique au vol mécanique, car,

du moment que les hommes cherchent à imiter les animaux se mouvant dans l'air, ils ne doivent pas se proposer immédiatement, en guise de modèle, le vol le plus difficile, l'oiseau le plus habile, mais le vol descendant, qui est le plus simple, et copier tout d'abord les espèces apprenant à voler, comme le poisson volant ou la sauterelle.

## ERNEST ARCHDEACON (1)

Jean Enault, le garde-chasse hospitalier, planté, robuste et droit dans ses bottes, eut un grand geste circulaire, indiquant l'immensité des dunes, des « craus ».

« Je comprends, Messieurs, affirma-t-il. Vous voulez faire comme les oiseaux et vous avez besoin de sable... En voilà, plus qu'il ne vous en faut ! »

Nous nous trouvions brusquement, ce 18 décembre 1903, sous un ciel gris d'hiver, dans la houle blonde, immobile, des sables, en face de la houle glauque et animée de la mer retentissante, entre la baie de Somme et la baie d'Authie... Nous errions, tantôt émergeant sur les crêtes, tantôt engouffrés aux creux des vagues figées, plantées çà et là d'oya ou de haies courtes d'arbousiers... Et un grand souffle de vent, jouant sinistrement avec des lambeaux de brume, passait sur ce désert tourmenté, monotone à l'infini...

La grande Dune... A l'orée des sables, venait de stopper l'automobile de M. Ernest Archdeacon. Le promoteur des concours d'aviation, accompagné d'un sa-

(1) Né à Paris en 1863. Aéronaute, cycliste, chauffeur, yachtman, aviateur... On a pu dire de lui qu'il fut tour à tour novateur, commanditaire et mécène. Activité dévorante. A écrit de nombreux articles, prononcé infiniment de conférences. Se consacre, à l'époque actuelle, à l'aviation, exclusivement.

vant aviateur russe, M. S. Drzewiecki, et de l'auteur de cette étude, recherchait un aérodrome idoine aux expériences de vol plané.

Car les résultats obtenus à Kitty-Hawk, par les frères Wright, avaient secoué la torpeur des aviateurs français. Le capitaine Ferber n'avait point clamé dans le désert son effroi de voir la France dépassée par les Américains. M. Ernest Archdeacon, tout au moins, avait entendu ce cri d'alarme, d'autant mieux que, depuis longtemps, la question l'intéressait au plus haut point.

La lettre du capitaine avait-elle vaincu ses dernières hésitations? Toujours est-il qu'au moment où nous parcourions les dunes, M. Archdeacon avait organisé la commission d'aviation de l'Aéro-Club de France, et, déjà, cette commission songeait à faire disputer des épreuves, à susciter, d'un bout de la France à l'autre, l'émulation que nécessite le progrès. Une souscription était ouverte. En tête de la liste, M. Archdeacon s'était inscrit pour 3.000 francs.

..

Depuis qu'il atteignit l'âge de lire et de raisonner, M. Ernest Archdeacon éprouva deux grandes passions : la science dans ses applications diverses, mais plus spécialement destinées à améliorer nos conditions d'existence, et tous les sports en général — les sports de locomotion en particulier.

J'ai dit plus haut que l'idée de la locomotion aérienne, au moyen d'appareils exclusivement plus lourds que l'air, le hantait depuis longtemps. Je n'en veux pour preuve que cet extrait d'un article qu'il publia dans *l'Auto* du 4 mai 1902 :

« Lorsque, ces jours derniers, je regardais passer, sur la Promenade des Anglais, le véhicule fantastique de notre ami Serpollet, j'ai constaté, comme tous les spectateurs d'ailleurs, qu'il quittait constamment le sol : il volait presque et semblait en quelque sorte ne plus appartenir à la terre.

« Je dirai plus : il semble que nous soyons presque arrivés au maximum de vitesse possible... avec des roues!

« Quoique le ciment de la Promenade des Anglais soit extrêmement uni, la vitesse fantastique décuplant l'intensité des chocs, la voiture quittait constamment le sol. Or, d'une part, ce phénomène rendait la direction très difficile, et, d'autre part, l'on perdait une quantité très appréciable de vitesse, puisque les roues motrices quittant le sol tournent affolées, comme l'hélice d'un bateau dans la tempête.

« Il paraît donc démontré que plus les vitesses croîtront, plus le sol va nous refuser son point d'appui.

« Eh bien! puisque le sol nous manque, il faut trouver autre chose; cet autre point d'appui, c'est l'air, beaucoup plus solide qu'on ne le croit lorsqu'il est frappé vite et brusquement : c'est la loi de la résistance proportionnelle au carré de la vitesse...

« Je rêve, depuis longtemps, de former un syndicat d'études aériennes dont nos éminents ingénieurs d'automobiles seraient les techniciens tout indiqués. »

Et plus tard, après la visite de M. Octave Chanute, il ajoute :

« De tout cela, il résulte que la solution approche, qu'elle approche même *très vite*, mais aussi que la France, cette grande patrie des inventeurs, ne tient assurément pas la tête *dans la science spéciale* de l'aviation, alors

que la plupart des bons esprits sont aujourd'hui convaincus que là seulement est la véritable voie.

« La patrie des Montgolfier aura-t-elle la honte de laisser réaliser cette ultime découverte de la science aérienne, qui est assurément imminente, et qui constituera la plus grande révolution scientifique que l'on ait vue depuis l'origine du monde ?

« Messieurs les savants, à vos compas ! Vous, Messieurs les mécènes, et vous aussi, Messieurs du Gouvernement, la main à la poche... ou bien nous sommes battus ! »

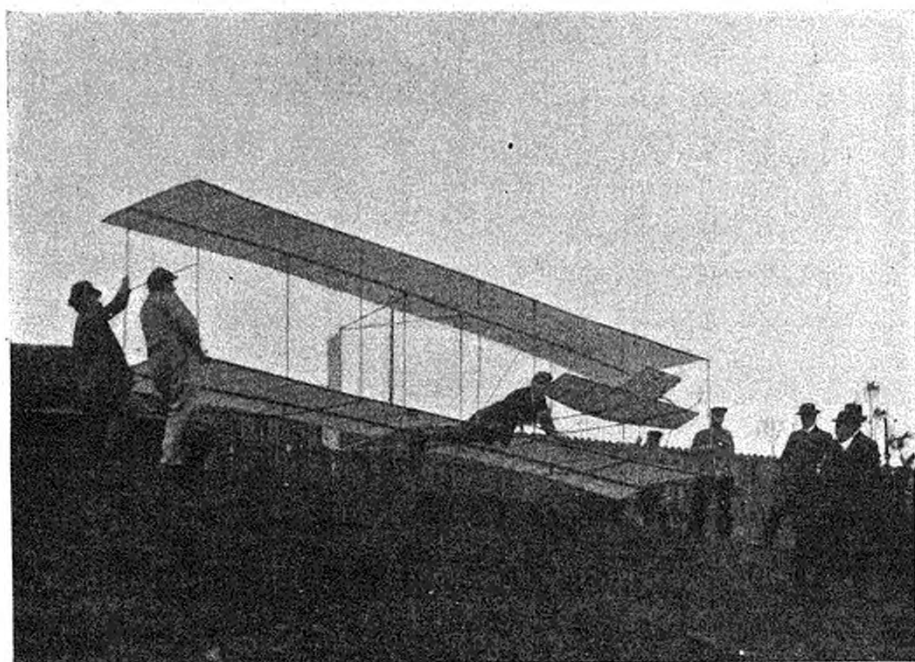
Depuis lors, M. Ernest Archdeacon n'a cessé de mener une campagne énergique, fiévreuse même, que je ne saurais comparer qu'au magnifique effort de Nadar et de ses amis, en 1863. Comme Nadar, M. E. Archdeacon a écrit. Comme Nadar, il a lancé des manifestes chaleureux, et fait, en quelque sorte, si l'on me permet cette expression, la chasse aux mécènes ! Il a sonné la diane de l'aviation, une diane légère, entraînante, endiablée ! Il a prié les riches, après avoir lui-même donné le bon exemple, d'offrir un peu de leur or pour l'Idée. Il leur a fait observer nettement, sans la moindre circonlocution, qu'ils se trouvaient acculés à une obligation morale : Vous, fortunés, leur a-t-il crié en substance, vous, oisifs, qui voulez continuer votre calme et inutile existence, aidez donc ceux qui travaillent, ceux que le manque d'argent immobilise. Vous devez leur permettre d'attendre le jour où la locomotion nouvelle « rapportera », pourra nourrir son homme. Nous avons besoin d'expérimentateurs, de conducteurs. Fondez des prix, provoquez une émulation considérable, le but est là ; nous le touchons !

M. Ernest Archdeacon a dit bien d'autres choses

aussi exactes, en un style persuasif, et, parfois, violent. Il a été plus heureux que Nadar; il a vu se fonder de nombreux prix, et applaudira sans doute encore à des gestes analogues. M. Archdeacon doit remercier les dieux de lui avoir permis de vivre au siècle du moteur léger...

\*  
\* \* \*

M. O. Chanute avait fait, à l'Aéro-Club de France, une promesse qu'il tint. Dès son retour aux États-Unis,



Cliché Vie Automobile.

FIG. 107. — Le planeur Archdeacon.

il adressait à Paris, où ils furent publiés par *l'Aérophile*, les schémas des planeurs Wright.

Toutefois M. O. Chanute n'indiqua pas le dispositif du gauchissement des ailes, c'est-à-dire le point principal de l'invention.

Immédiatement, M. E. Archdeacon demanda à M. Dargent, modeleur de Chalais-Meudon, d'établir un aéroplane d'après ces documents. Ce type Wright... approximatif fut terminé en février 1904, exposé durant quelques jours au parc de l'Aéro-Club de France (Saint-Cloud). Il avait 7<sup>m</sup>,50 d'envergure; sa surface totale atteignait 22 mètres carrés; son poids, 34 kilogrammes. Il fut ensuite transporté à Berck, dont les dunes avaient été choisies comme champ d'expériences. Il devait y être monté par M. Gabriel Voisin, un jeune dessinateur lyonnais qui fondera bientôt, à Paris, un atelier d'aviation.

La nouvelle recrue était due au capitaine Ferber. M. G. Voisin, empoigné par une chaleureuse conférence que prononça l'officier distingué à Lyon, en 1904, vint à Paris, s'aboucha avec M. Archdeacon. Ils gagnèrent Berck avec le planeur dans leurs bagages, l'essayèrent et se désolèrent de ce qu'ils ne pouvaient rien en obtenir.

Appelé par ces néophytes en détresse, le capitaine Ferber se rendit à Berck. Il indiqua la position de l'aviateur, démontra l'emploi du gouvernail de profondeur, conseilla le lancement, non du sommet de la dune où le vent déferle, mais d'un glacis situé légèrement en contre-bas. Le capitaine Ferber avait mis trois ans à apprendre ce détail.

Voici, d'après M. E. Archdeacon, le résumé des premières tentatives :

« Pendant son séjour à Berck, le capitaine Ferber nous a fait profiter de sa précieuse et déjà longue expérience du « vol plané », et a lui-même exécuté plusieurs glissades.

« Les essais du dimanche 8 avril 1904 ont été particu-

lièrement intéressants. L'appareil se soulevait toujours d'admirable façon et, ce jour-là, s'est même enlevé, d'un seul bond, de 7 à 8 mètres au-dessus du niveau du point de départ. En revanche, il progressait mal. La plus longue glissade a été d'une vingtaine de mètres seulement.

« Nous avons aujourd'hui l'explication de ce défaut. Les nervures, parfaites comme fabrication, sont, par contre, tout à fait défectueuses comme forme. La partie arrière, au lieu d'être plate et presque horizontale, est, au contraire, convexe comme l'avant, et l'air, une fois entré sous la courbure, ne s'échappe pas assez vite, soulevant ainsi l'appareil et l'empêchant d'avancer.

« Pour remédier à ce vice capital, je vais refaire d'autres nervures et construire, en outre, un nouvel aéroplane qui ne différera du précédent que par de petits détails dont l'expérience nous a montré la primordiale importance, et qui n'étaient nullement indiqués dans le mémoire Chanute. »

\*  
\*  
\*

Le second planeur fut essayé sur le terrain de manœuvres d'Issy-les-Moulineaux ; il était lesté d'un poids de sable égalant celui d'un homme, et remorqué par une automobile de 60 chevaux. Enlevé à une trentaine de mètres de hauteur, il paraissait très stable lorsque l'un des plans de la queue se détacha. L'aéroplane, chaviré, s'abattit sur le sol (26 mars 1905).

Ces expériences sont ensuite continuées prudemment au-dessus de la Seine, entre Sèvres et Billancourt. Le planeur, monté par M. G. Voisin, est placé sur deux bateaux assemblés, dits catamarans, et remorqué par

l'autocanot *la Rapière* : élevé à 10 mètres, avec 15° d'in-



FIG. 108. — M. Ernest Archdeacon  
à bord de l'aéroplane Henri Farman, à Gand.

cidence, il piqua du nez. Son pilote dut prendre un bain forcé (8 juin 1905).

L'on n'avait pas, dans l'établissement de ce nouvel

aéroplane, copié exactement, comme dans le premier, le type Wright. M. Archdeacon, inspiré par le cerf-volant Hargrave, multiplia le nombre des cloisons verticales, augmenta la résistance à l'avancement, mais améliora la stabilité transversale. On a vu que l'équilibre longitudinal laissait à désirer.

Le 18 juillet, l'incidence meilleure n'est plus que de  $10^{\circ}$  ; stabilité satisfaisante. Ce même jour, M. G. Voisin monta également, dans les mêmes conditions, un aéroplane analogue, construit par M. Louis Blériot.

L'équilibre transversal était précaire. Une embardée fit pénétrer dans l'eau l'aile gauche; l'aéroplane, décrivant un tour complet autour de l'axe de translation, sombra... M. G. Voisin put se dégager.

L'incident marqua la fin de ces études expérimentales au-dessus de la Seine. Elles furent reprises sur le lac de Genève, en septembre 1905.

L'année précédente, en octobre et mai, M. Robert Esnault-Pelterie qui, de son côté, copia les schémas de M. O. Chanute, avait tenté le vol plané aux environs de Boulogne-sur-Mer, à bord d'un planeur Wright, légèrement modifié, à vrai dire : deux gouvernails, placés de part et d'autre du centre, remplaçaient l'unique gouvernail de profondeur. M. Robert Esnault-Pelterie se heurta, comme MM. Archdeacon et Blériot, à un grave problème : la stabilité.

\*  
\*  
\*

Nous n'ignorons pas que ce problème avait été le souci principal des premiers expérimentateurs — Lilienthal, Pilcher, Chanute, Herring, Avery, les frères Wright et le capitaine Ferber — dont le premier indi-

qua la méthode à suivre : l'équilibre d'abord, la propulsion ensuite. Comme ses devanciers, M. E. Archdeacon chercha patiemment la solution, tout en provoquant une agitation considérable chez les hommes de sport et dans le monde industriel. Il attendit, lui aussi, un résultat probant avant de munir le planeur d'un moteur et d'une hélice.

Je dois dire que tous les aviateurs n'ont pas partagé cette opinion. D'aucuns, parmi le groupe divergent, eussent préféré voir attaquer *ex abrupto* le vol mécanique. Les faits ultérieurs paraissent leur avoir donné raison, encore que le vol plané ne puisse être, logiquement, qu'un excellent entraînement pour l'homme-oiseau.

Quoi qu'il en soit, les « concours Archdeacon » ne furent pas disputés. La glissade aérienne qui devait, on le crut un instant, succéder à la glissade sur la neige, remplacer le toboggan, fut rapidement dédaignée. Nous avions appris, au cours du voyage dans les dunes, une grande nouvelle : le premier vol mécanique des frères Wright ! Elle fut, on le sait, très discutée, cette nouvelle, et peut-être n'aurait-elle eu qu'une influence médiocre si, en 1906, Santos-Dumont n'avait prouvé sur la pelouse de Bagatelle, devant des centaines de spectateurs enthousiasmés, que l'homme pouvait, sans tenir compte des conseils de Lilienthal, et par des moyens exclusivement mécaniques, s'arracher du sol.

## SANTOS-DUMONT

Santos-Dumont a toujours eu cette conception que l'aéronat, l'autoballon, ne pouvait être que l'étape indispensable, mais provisoire, sur la route ardue dont le but lumineux est la dirigeabilité absolue, pra-



FIG. 109. — A. Santos-Dumont.

tique dans l'atmosphère. Il est arrivé naturellement à l'aviation, à l'aéroplane, à la méthode expérimentale la plus simple, la plus logique, de la doctrine du « plus lourd que l'air ».

Sans doute fallait-il, pour créer en France le pre-

mier aéroplane, le même homme qui créa l'aéronat, qui, le premier, — n'est-il pas toujours le premier? — eut l'audace de faire voisiner le pétrole avec l'« air inflammable ». Rappelons-nous la conquête du prix Deutsch!... Rappelons-nous la stupéfaction, l'émotion joyeuse qui suivirent la révélation!... Le 19 octobre 1901 provoqua un mouvement gigantesque, l'étude plus approfondie de l'hélice aérienne, les perfectionnements de l'admirable moteur à explosions.

Les Wright ont, avant Santos-Dumont, volé mécaniquement. Mais il revient à Santos-Dumont la gloire d'avoir prouvé à son pays d'adoption, au moyen d'un appareil ne ressemblant en rien à l'appareil Wright, que le rêve héréditaire était réalisé... Le 12 novembre 1906, il parcourait 220 mètres en plein vol, et l'on prononça enfin la phrase tant attendue : L'homme peut voler... Il a volé!

\* \* \*

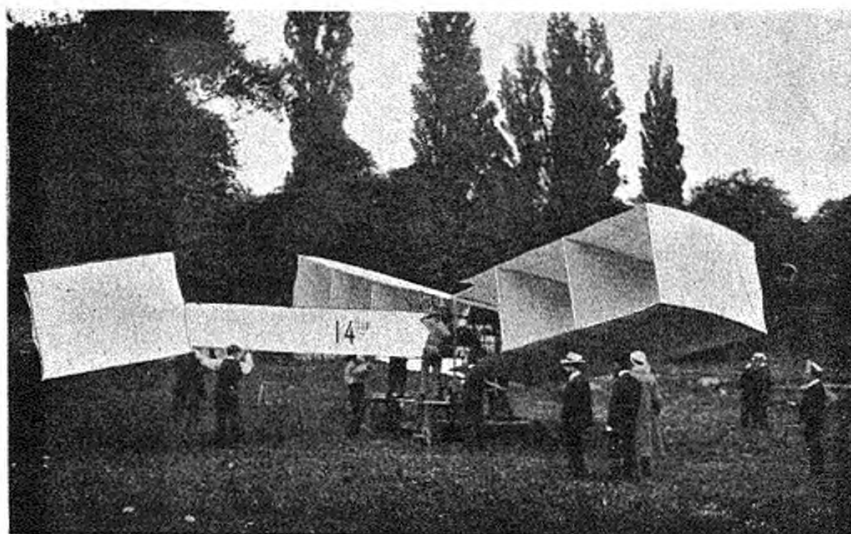
Santos-Dumont crut, un moment, au décevant hélicoptère. Il en comprit vite les difficultés, le rejeta pour l'aéroplane.

Sa première machine volante était constituée par six cellules Hargrave, accolées par une de leurs faces, disposées trois par trois, de manière à former un angle dièdre, un V largement ouvert en haut. Ces cellules comprenaient une armature (peuplier et bambou) tendue de toile vernie. Surface totale : 60 mètres carrés. Envergure : 12 mètres.

Les ailes ainsi formées se fixaient à une longue carcasse de bambou portant à son avant une autre cellule montée sur joint universel : le gouvernail de profondeur. Longueur totale : 10 mètres.

Un moteur *Antoinette* actionnait une hélice à deux branches travaillant à l'extrémité arrière. Diamètre de l'hélice : 2 mètres ; pas : 1 mètre.

Sur la carcasse de bambou, en avant du moteur, Santos-Dumont se tenait dans une petite nacelle d'osier. A sa droite, un levier commandait les mouve-



Chêne Vie Automobile.

FIG. 410. — Le célèbre aéroplane biplan cellulaire Santos-Dumont XIV bis.

ments verticaux du gouvernail de profondeur; à sa gauche, un volant provoquait les mouvements horizontaux. Deux autres petits gouvernails se trouvaient dans les cellules extrêmes.

L'aéroplane, reposant sur une suspension élastique, fut tout d'abord monté sur trois roues porteuses, caoutchoutées. Puis, Santos-Dumont supprima la roue arrière. L'ensemble pesait 250 kilogrammes (aéroplane : 50 kilogrammes; partie motrice : 150 kilogrammes; aviateur : 50 kilogrammes).



Au cours de juillet 1906, Santos-Dumont comença son apprentissage d'aviateur. L'aéroplane (*Santos-Dumont XIV bis*) est allégé par un petit ballon allongé (*Santos-Dumont XIV*). Il se familiarise avec cet engin si nouveau, étudie la stabilité dans son aérodrome de Neuilly-Saint-James.

Le 21 août, il peut renoncer au ballon, tente l'enlèvement direct par la vitesse propre de l'appareil et la réaction sustentatrice de l'air sous les plans. L'allègement est manifeste. Toutefois, la puissance du moteur (24 chevaux) est reconnue insuffisante. Un moteur de 50 chevaux huit cylindres lui succède.

Les essais sont poursuivis, le 4 septembre, sur la pelouse du champ d'entraînement de Bagatelle. La nouvelle partie motrice donne à la machine une vitesse propre beaucoup plus vive ; mais une fausse manœuvre des aides fait basculer l'appareil. Les avaries légères du gouvernail sont immédiatement réparées.

Le 7 septembre, les roues quittent le sol un instant.

Le 13 septembre, Santos-Dumont franchit une dizaine de mètres à 1 mètre de hauteur ! L'atterrissage est dur. L'hélice se brise, et le bâti demande de sérieuses réparations. Mais un résultat formel est acquis, qui transporte les spectateurs.

Santos-Dumont est acclamé. Au cours d'essais, officiellement contrôlés, un aéroplane à moteur a réussi à quitter le sol en n'utilisant que les seuls moyens du bord.

Ce troublant résultat s'affirme le 23 octobre (50 mètres environ), et, surtout, le 12 novembre : 220 mètres à

6 mètres de hauteur, en  $21^{\text{sec}} \frac{2}{5}$ , soit  $10^{\text{m}},33$  à la seconde ou  $37^{\text{km}},358$  à l'heure. L'inoubliable performance fut homologuée par la Commission d'aviation de l'Aéro-Club de France, dans sa séance du 16 novembre, et le *Bulletin officiel* de la Société<sup>(1)</sup> publia les résultats techniques des quatre essais de Santos-Dumont, dans cette même journée. Nous reproduisons ce document :

« *Premier essai.* — Départ à 10 heures du matin. L'appareil s'enlève avant la ligne de départ et parcourt en 5 secondes, à 40 centimètres du sol, une quarantaine de mètres. Le moteur tourne à 900 tours.

« *Deuxième essai.* — Départ à 10<sup>h</sup> 25. L'appareil parcourt tout le champ d'entraînement, exécutant deux vols à peu de distance du sol, le premier de 40 mètres, et le second de 60 mètres environ. Le parcours se termine par un essai de virage en plein vol, virage arrêté par la proximité des arbres, après qu'un quart de volte à droite était déjà effectué. L'essieu de la roue porteuse droite, légèrement faussé dans l'atterrissage, est réparé pendant le déjeuner.

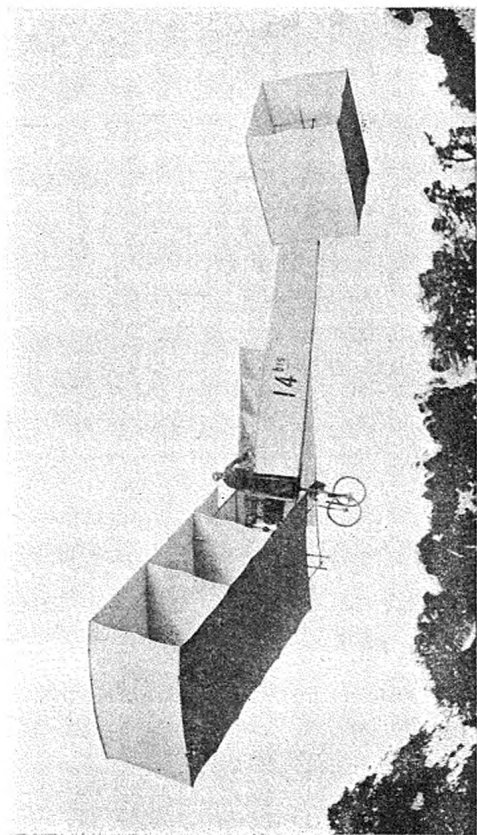
« Pendant ces deux essais, des brises assez inconsistantes soufflaient par risées.

« *Troisième essai.* — Départ à 4<sup>h</sup> 9. Deux envolées: la première de 50 mètres ; la seconde, chronométrée par MM. Surcouf et Besançon, de  $82^{\text{m}},60$  en  $7^{\text{sec}} \frac{1}{5}$ , soit  $41^{\text{m}},47$  à la seconde ou  $41^{\text{km}},292$  à l'heure. Essai de virage à droite, arrêté par la barrière du Polo, alors que l'appareil avait déjà décrit presque une demi-volte.

« Dans cet essai, Santos-Dumont a donc officielle-

(1) *L'Aérophile.*

ment battu son parcours du 23 octobre, par lequel il détenait déjà la Coupe d'aviation Archdeacon. Tous les

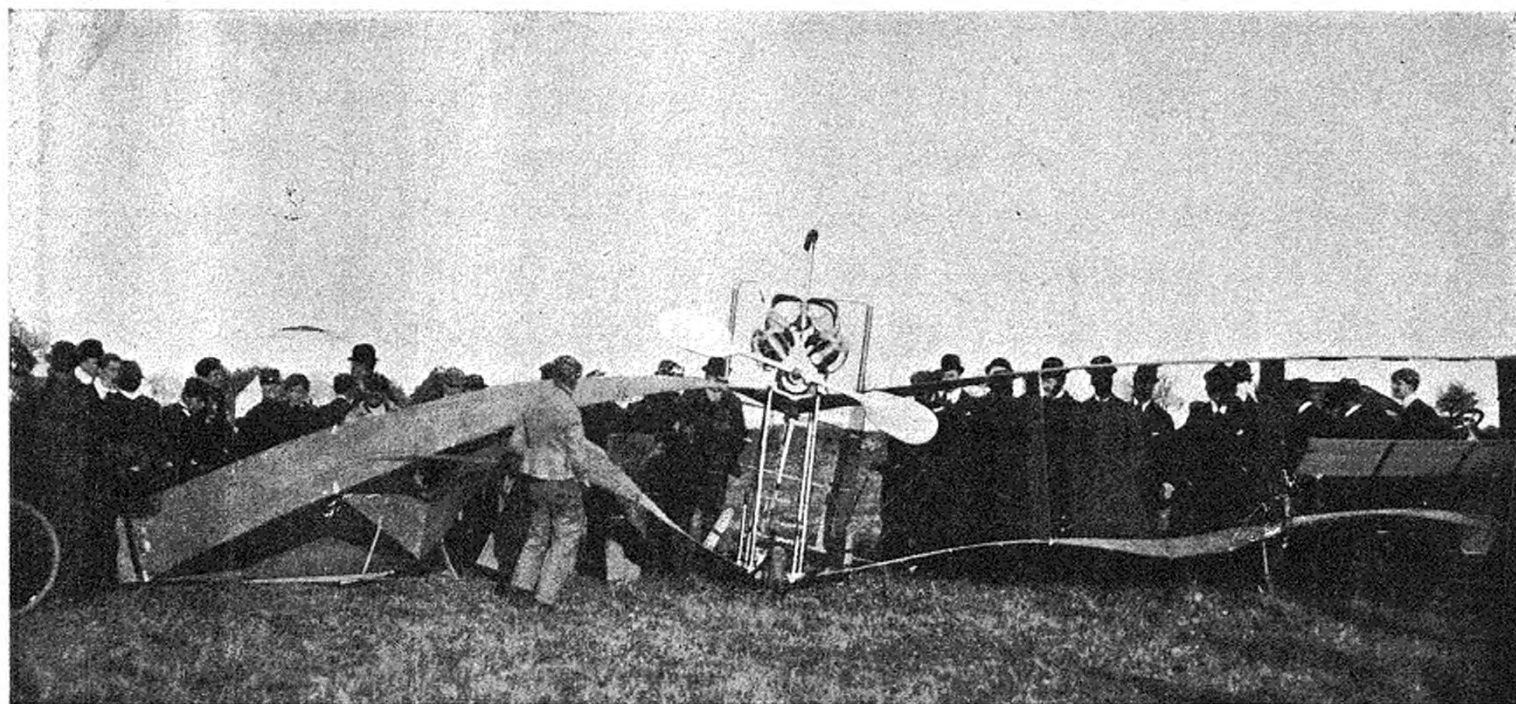


Cliché Vie Automotile.

FIG. 111. — Vol du Santos-Dumont XIV bis à Bagatelle.

trajets précédents avaient été exécutés dans le même sens ; le départ se faisait à l'extrémité nord de la pelouse de Bagatelle et l'arrêt vers le Polo.

« Le quatrième essai s'opéra en sens inverse des trois



*Cliché Vie Automobile.*

FIG. 412. — Accident matériel de l'aéroplane Santos-Dumont à surfaces en bois (Terrain de manœuvres de Saint-Cyr).

autres. L'aviateur partit face au vent. Le départ eut lieu à 4<sup>h</sup> 45, dans le jour déjà déclinant. L'appareil, favorisé par le vent debout et aussi par une très légère pente, est presque tout de suite à l'essor. Il file éperdument, surprenant les spectateurs éloignés qui ne se rangent pas assez vite. Pour éviter la foule, Santos augmente l'incidence et dépasse 6 mètres de hauteur. Mais du même coup la vitesse a diminué. Le vaillant expérimentateur a-t-il un instant d'hésitation? L'appareil paraît moins sûrement équilibré; il esquisse un virage à droite. Santos, toujours merveilleux de sang-froid et d'adresse, coupe l'allumage et revient au sol. Mais l'aile droite touche avant les roues porteuses et subit de très légères avaries. Heureusement Santos est indemne, et c'est alors la ruée des assistants emballés et leur frénétique ovation.»

\* \* \*

Santos-Dumont, gêné par les dimensions relativement exigües de la pelouse de Bagatelle, dressa un hangar en bordure du terrain de manœuvres de Saint-Cyr. Il s'envola de nouveau, le 4 avril 1907. Après un parcours aérien de 50 mètres, pendant lequel l'aéroplane subit de très nettes oscillations pendulaires, il revint brutalement au sol. A l'aéroplane endommagé succéda le *Santos-Dumont XV*.

L'instabilité latérale du premier provenant de ce que le gouvernail avant n'était pas contrebalancé par une queue, Santos-Dumont disposa à l'arrière du modèle 1907 un dispositif équilibreur analogue à celui du modèle 1906. La partie sustentatrice était encore formée de six cellules en angle dièdre, de 11 mètres d'en-

vergure, mais construites en bois d'okumé verni, sur une monture en tubes d'acier, et renforcées par un haubanage en cordes de piano. La surface portante n'offrait plus que 14 mètres à la réaction sustentatrice de l'air. D'autre part, l'aéroplane reposait sur une seule petite roue munie d'un pneu de 90 millimètres. Le pilote de ce singulier monocycle maintenait l'équilibre terrestre et aérien par l'emploi judicieux du gouvernail de profondeur. Ce gouvernail, cellule analogue à celles des ailes, était placé à l'arrière de la machine volante, à l'extrémité d'une armature en bambou de 4 mètres de longueur. Deux petits gouvernails, dans les cellules extrêmes des ailes, assuraient la direction.

L'hélice, aluminium et acier (diamètre : 2<sup>m</sup>,05 ; pas : 1<sup>m</sup>,70) était actionnée, en prise directe, par un moteur de 50 chevaux *Antoinette* dont le poids spécifique, par puissance de cheval, ne dépassait pas 1<sup>kg</sup>,500. A vrai dire, en ordre de marche, en tenant compte du poids de l'arbre, de la magnéto et du tuyautage, le poids atteignait 2<sup>kg</sup>,500 au cheval.

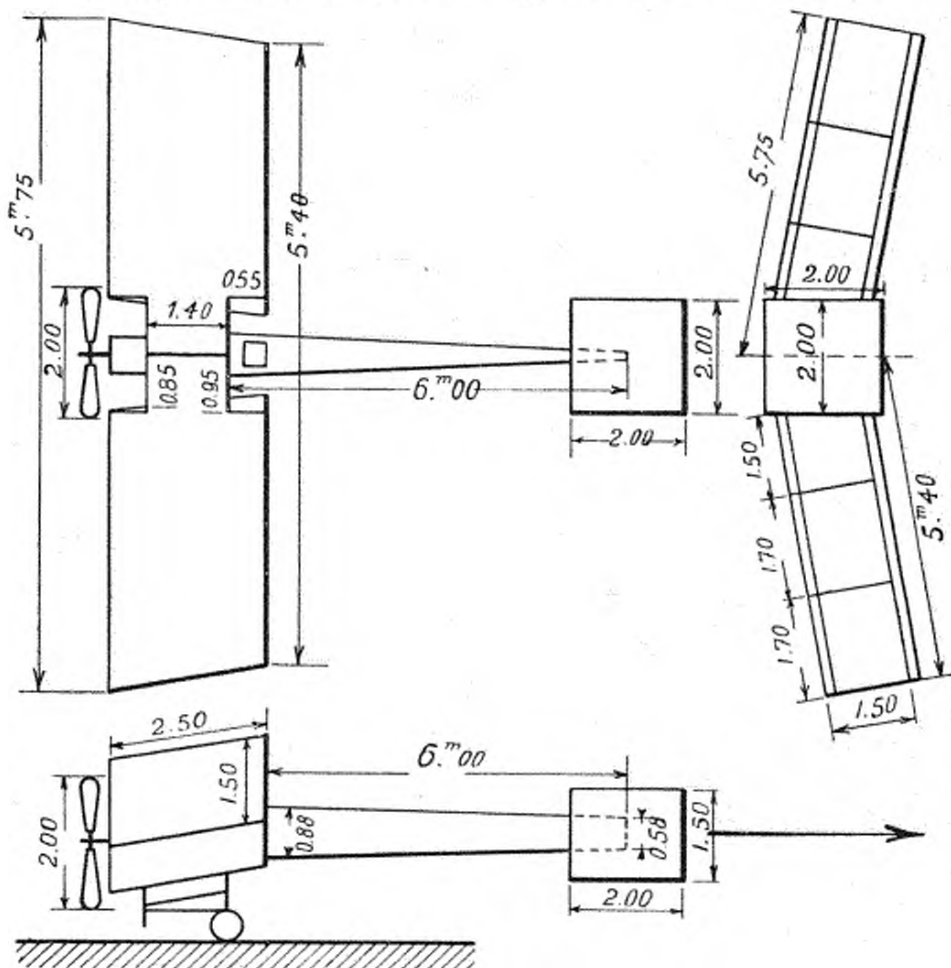
Santos se tenait sur une selle de tricar fixée à l'armature supportant le gouvernail, en dessous et légèrement en arrière du moteur. Poids de l'appareil monté : 325 kilogrammes.

Le 21 mars et les jours suivants, sont exécutés plusieurs galops d'essai sur le champ de manœuvre des Saints-Cyriens, sans tentatives de soulèvement, afin de contrôler l'équilibre et le fonctionnement de la partie motrice. Santos constate une vitesse de 35 kilomètres à l'heure, en n'employant pas l'avance à l'allumage. La stabilité est satisfaisante, malgré l'unique point d'appui, et l'allègement notable. Toutefois, il abandonne ce deuxième biplan pour la construction d'un aéro-

plane à surface unique, le *Santos-Dumont XIX*, qu'il devait monter à Bagatelle, où il revint peu après, et sur le terrain de manœuvres d'Issy-les-Moulineaux (1).

\*  
\* \*  
\*

Quelques heures après l'expérience troublante du



Croquis Aérophile.

FIG. 113. — L'aéroplane Santos-Dumont XIV bis (modèle de 1906).

En haut à droite, vue en plan par-dessus. En haut à gauche, vue de front. En bas, vue de profil avec flèche indiquant le sens de la translation. — Hélice de 2 mètres de diam.; pas de 1 mètre; surface : 52<sup>m</sup>2. Poids, y compris l'aviateur : 300 kilogram.

(1) V. à la quatrième partie, chap. ix, *les Demoiselles de Santos-Dumont*.



12 novembre, les admirateurs de Santos-Dumont se réunirent en un banquet organisé en son honneur. De nombreux discours furent prononcés. « Notre ami, dit M. Ernest Archdeacon, ne s'est jamais piqué d'être ingénieur ; c'est un homme qui veut ce qu'il veut, avec une ténacité sans seconde jusqu'à ce qu'il ait réussi, et il a réussi. Oh ! maintenant les imitateurs ne vont pas tarder à venir. Je parierais même volontiers que plusieurs d'entre eux déclareront que ce qu'a fait M. Santos-Dumont n'était pas malin, et que si leurs nombreuses occupations le leur avaient permis, ils en auraient fait tout autant. Eh bien ! Messieurs, leur répondrais-je, que ne l'avez-vous fait ? »

« Pourquoi, dit à son tour M. J. Armengaud jeune, pourquoi M. Santos-Dumont a-t-il réussi là où tant d'autres avaient échoué ? Quelques esprits chagrins et envieux se sont même demandé, comme pour l'expérience de Saint-Cloud avec son dirigeable, où était le mérite du jeune Brésilien, en dehors du courage audacieux et de la tenace intrépidité que personne ne lui conteste. — A-t-il fait œuvre de savant ou d'ingénieur ? Nullement. Ce n'est pas là sa prétention, car il est d'une modestie égale à son grand cœur ; c'est avant tout un novateur. — Or celui qui vous parle est par sa profession et depuis longtemps en relation constante avec les inventeurs ; il croit bien les connaître et peut définir ainsi leur caractère : l'inventeur est avant tout un artiste, c'est même un voyant ; il regarde sans cesse le but qu'il poursuit, et il imagine ou il prend autour de lui les moyens qui doivent lui permettre de l'atteindre. Procédant plus par intuition que par déduction, il a la persévérance, il a la foi, et c'est pour cela qu'il réussit et qu'il dote la société de ces progrès qui le font compter

à bon droit parmi les bienfaiteurs de l'humanité.

« Comme exemple, je comparerai volontiers M. Santos-Dumont à M. Marconi. Ce dernier a pris dans une main l'oscillateur du célèbre physicien allemand Hertz qui a découvert les ondes herziennes; dans l'autre, le cohéreur de Branly, et, en rapprochant ses deux mains, il a créé la télégraphie sans fil. De même, M. Santos-Dumont, prenant d'une part l'aéroplane de Lilienthal avec le cerf-volant cellulaire de Hargrave, et d'autre part le propulseur, c'est-à-dire l'hélice avec le moteur à pétrole, a, en les combinant, constitué un aéroplane se mouvant dans l'air. »

Nous retrouverons Santos-Dumont dans la partie de ce livre réservée aux aéroplanes monoplans. Il nous surprendra de nouveau par son rare courage, ses idées originales, absolument remarquables, de novateur. Sans doute a-t-il perdu un temps précieux pour l'aviation en tentant le perfectionnement des hydroplanes. Cette période d'école buissonnière, si ce terme peut être employé, a permis à Henri Farman, l'un de ses émules de remporter le premier Grand Prix d'aviation. Mais qu'importe ! Santos-Dumont flambe encore aujourd'hui de l'enthousiasme de naguère, et voici que, brusquement, le mot de Kotzebue, parlant de Zambeccari, vient hanter ma mémoire : « Ses regards sont des pensées. »

---

LÉON DELAGRANGE<sup>(1)</sup>

L'exemple donné par Santos-Dumont fut suivi par un sculpteur de talent, M. Léon Delagrangé. Ce nouvel aviateur fit construire par la Société Voisin un biplan cellulaire rappelant le cerf-volant Hargrave. L'appareil se composait d'une cellule principale de 10 mètres d'envergure sur 2 mètres de large, formant deux plans superposés, et d'une surface de 40 mètres carrés. A l'arrière, une cellule plus petite, de 6 mètres d'envergure. A l'avant, un gouvernail de profondeur, articulé, afin de permettre la montée ou la descente. Au centre de la cellule principale, le moteur et le poste du pilote. L'aéroplane avait 10<sup>m</sup>,50 de long. A l'extrémité arrière, un gouvernail de direction. Un moteur *Antoinette* de 40-50 chevaux actionnait, en prise directe, une hélice de 2<sup>m</sup>,30 de diamètre et de 1<sup>m</sup>,40 de pas. L'aviateur appuie ses mains sur un volant d'automobile, qui commande à la fois le gouvernail vertical et le gouvernail de plongée.

Poids total en ordre de marche : 530 kilogrammes.

Ce biplan était porté sur un châssis en tubes d'acier, muni de deux roues pneumatiques orientables. L'idée

(1) Né en 1873, à Orléans. Ancien élève de l'École des Beaux-Arts. Expose depuis longtemps au Salon de la Société des Artistes français. Parmi ses œuvres : *le Page florentin*, *le Templier*, le groupe *Amour et Jeunesse*, etc.

de partir ainsi en roulant, entraîné par l'hélice, jusqu'à ce que la réaction de l'air sous les plans, devienne assez forte pour l'enlèvement, revient à Henson, qui construisit sans succès, en 1842, d'après les idées de Cayley, le premier aéroplane digne de ce nom.

A l'encontre du type Wright dont les ailes se gau-chissent, les plans du type Voisin sont fixes. Les constructeurs pensaient obtenir l'équilibre automatique, dans le sens longitudinal, au moyen de la queue cellulaire ; dans le sens transversal, en cloisonnant les plans sustentateurs. Le biplan Delagrange fut, en effet, automatiquement équilibré par temps absolument calme, mais franchement instable dans la moindre brise. Ce grave défaut a été observé dans tous les appareils analogues, ultérieurement expérimentés (Henri Farman, Moore-Brabazon, Zipfel, etc.). Au surplus, si l'empennage stabilisateur cellulaire alourdit l'appareil au point de vue esthétique, il ne facilite pas ses évolutions. Ses virages exigent un très grand rayon.

\*  
\*  
\*

Le 16 mars 1907, l'aéroplane Delagrange, monté par M. Charles Voisin, franchissait une dizaine de mètres à 75 centimètres de hauteur. Auparavant, beaucoup trop frêle, il avait longtemps éprouvé la patience de son propriétaire et de ses constructeurs.

Essayé au polygone de Vincennes, il s'était rompu deux fois à la jonction de l'arrière et des plans principaux — et c'est encore à Vincennes, après son premier succès de Bagatelle, qu'une mésaventure semblable survint le 21 mars, nécessitant de nouvelles réparations.

L'aéroplane fut encore monté, le 30 mars, par M. Ch. Voisin qui obtenait un vol de 60 mètres. L'ex-

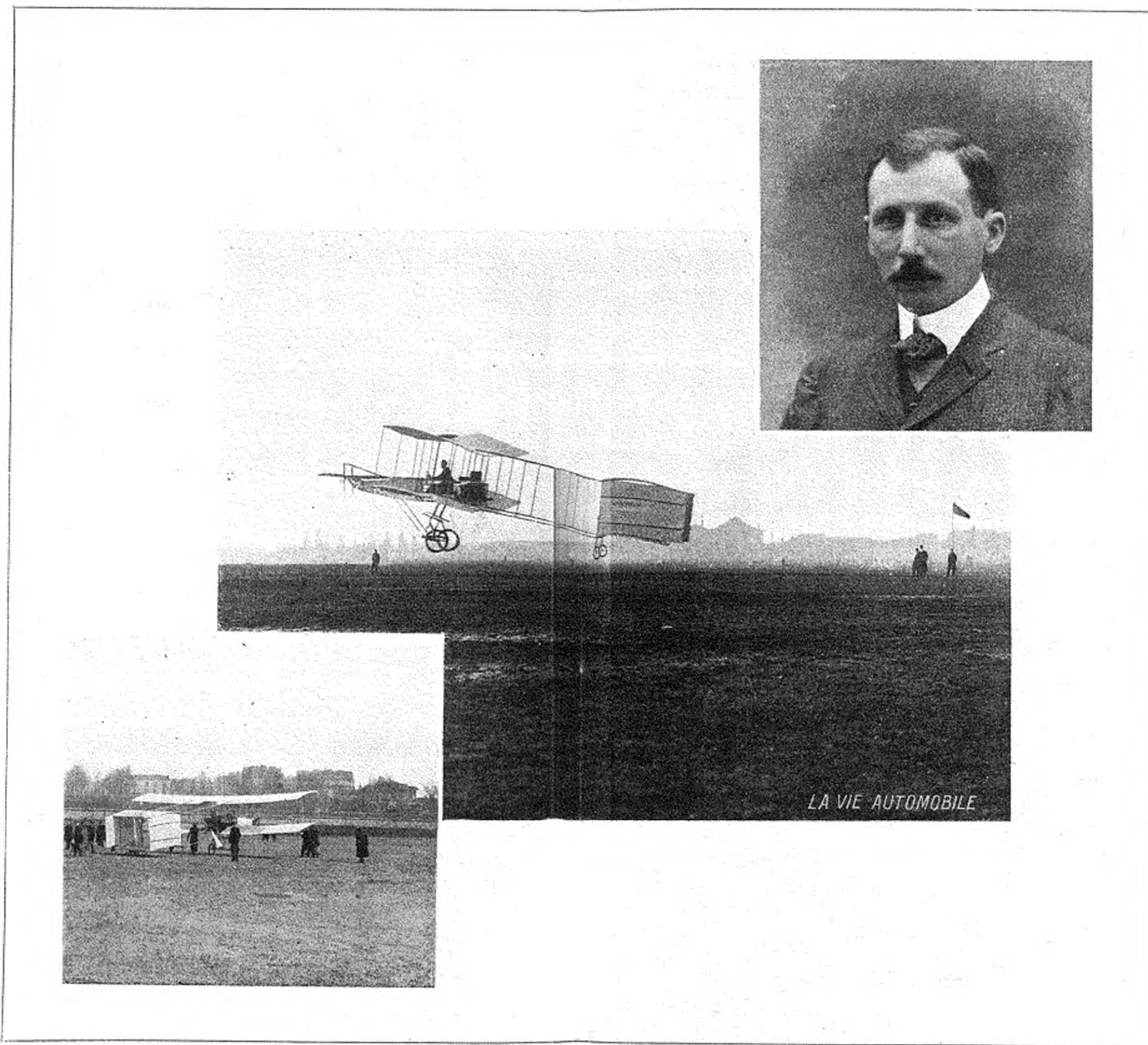
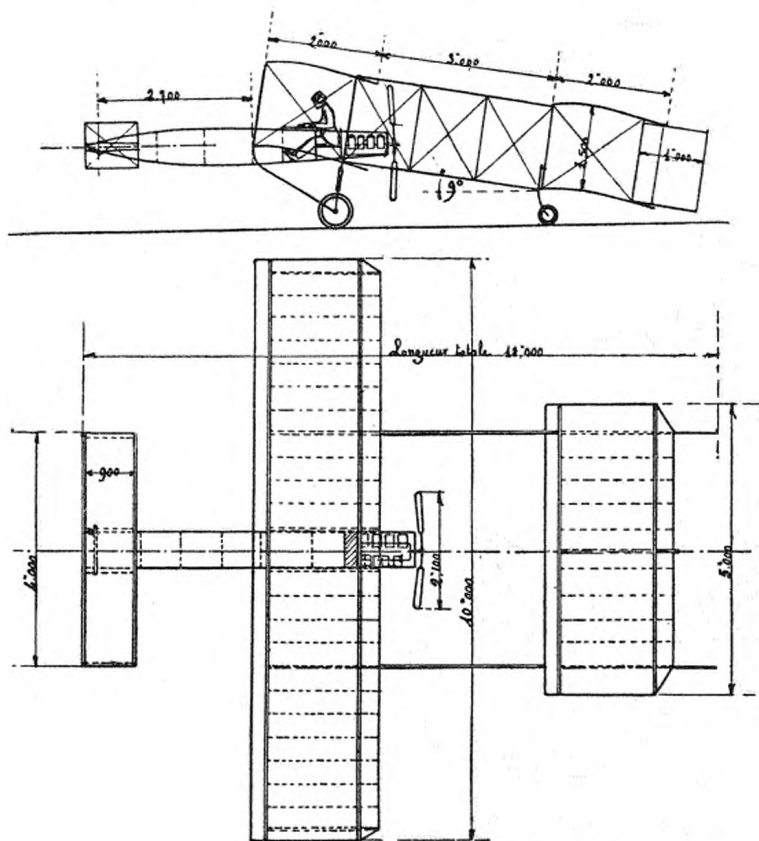


FIG. 115. — Léon Delagrange à Issy-les-Moulineaux.

périmentateur avait déjà réussi dans la matinée une modeste envolée d'une dizaine de mètres à faible hau-



Croquis *Aérophile*.

FIG. 116. — Cotes du biplan Delagrange.

teur, pendant laquelle l'appareil avait fortement donné de la bande à tribord, sous l'action du couple de torsion provoqué par l'action de l'hélice. Un poids, placé sur l'aile gauche, remédia à ce défaut d'équilibre.

M. Léon Delagrange, après avoir laissé aux frères Gabriel et Charles Voisin le soin de démontrer que l'appareil pouvait s'enlever et voler, tint à se familiariser lui-même avec sa manœuvre. Le 2 novembre 1907, il réussissait à quitter le sol sur 30 et 50 mètres et, le 5 novembre, un vol beaucoup plus prolongé dont la fin fut toutefois malheureuse. L'aviateur laissa « engager » son gouvernail de profondeur, fut emballé en hauteur, tuant sa vitesse par trop grande incidence, et l'appareil glissa à terre par l'arrière. Il subit des dégâts si sérieux qu'il n'y avait réellement plus d'intérêt à le réparer. Une des ailes était brisée, l'hélice tordue; le moteur avait résisté. M. Delagrange, dont le sang-froid ne se démentit pas, était indemne avec quelques déchirures à ses vêtements. Fait à noter : Henri Farman, qui poursuivait au même endroit ses propres essais, vit l'accident. Il fit rapidement mettre son moteur en route et accourut vers le *Delagrange* brisé, traversant d'une envolée tout le champ de manœuvre, devançant les spectateurs en émoi.

M. Léon Delagrange reprit ses expériences en janvier 1908 à bord d'un autre « cellulaire » légèrement modifié. Ses progrès furent rapides, et il prendra même, pendant quelque temps, le titre de recordman, après nous avoir étonné par son assurance, son habileté. Pouvions-nous espérer que ce maître-sculpteur aurait si tôt pénétré les mystères et les caprices d'un oiseau artificiel? Le maniement d'un gouvernail de profondeur, délicate manœuvre assurément, est-il donc le succédané des tâtonnements de l'ébauchoir? L'œil artiste qui caressa la courbe harmonieuse d'une hanche ou la

rondeur d'un sein, peut-il aussi se complaire à suivre les lignes arides d'une épure, à sonder les poumons d'acier d'un moteur! Quoi qu'il en soit, M. Léon Delagrange termina vite son apprentissage du métier d'oiseau, mais, en guise de « tour de France », se rendit en Italie. Quelques jours avant son départ pour Rome,

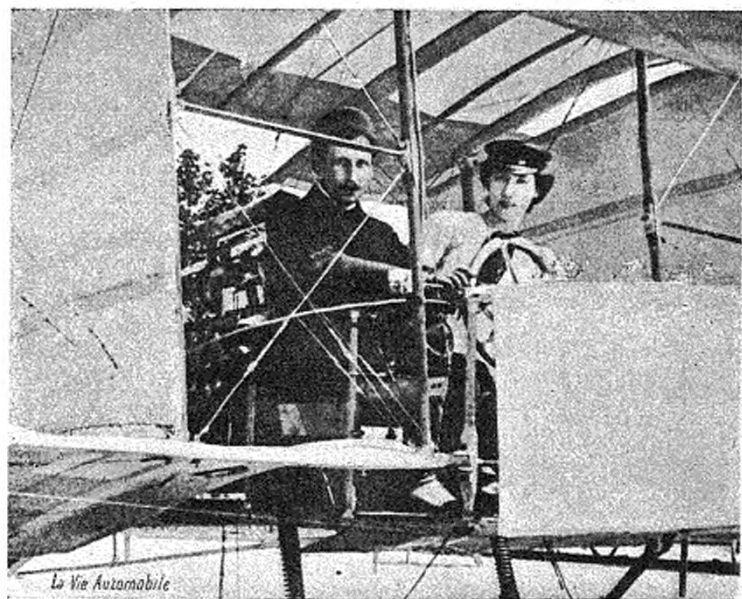


FIG. 117. — La première aviatrice : M<sup>me</sup> Thérèse Peltier à bord du biplan Delagrange.

il nous fit vivre, au champ de manœuvres d'Issy-les-Moulineaux, une minute tragique.

Le 2 mai 1908, MM. Léon Delagrange et Henri Farman tentèrent, l'un après l'autre, les conditions exigées par le règlement du Prix Armengaud. Malgré les divers essais, le règlement n'en put être rempli, et les tentatives prouvèrent, une fois de plus, que l'appareil, d'équilibre parfait par temps calme, péchait déplora-

blement par instabilité latérale les jours de vents irréguliers, dans les remous.



*Photo Guigoni et Bossi.*

FIG. 118. — M<sup>me</sup> Thérèse Pellier.

Les deux aéroplanes s'envolèrent plusieurs fois, mais toujours regagnèrent le sol quelques secondes après l'essor. Nous sentions les aviateurs mal à l'aise dans

leur coke-pitt; ils coupaient à tout moment l'allumage, surtout dans les virages, où ils éprouvaient les plus grandes difficultés à redresser leurs ailes. Nos hommes volants étaient inquiets, et la foule énorme, encombrant fâcheusement tous les jours le champ de manœuvres, les gênait visiblement.

Les tentatives ne commencèrent qu'à la chute du jour, car les aviateurs espéraient que la brise se calmerait tout à fait avant la tombée du crépuscule. Or, le terrain, dès deux heures, était noir de monde. La foule ne perdit pas patience, attendit. Elle avait encore envahi les fortifications, devenues d'énormes fourmilières. A la porte de Sèvres stationnaient des marchands de coco. Un soleil d'août brûlait en un ciel d'orage, et ce coin désolé, la chaleur, la poussière, la multitude, évoquaient facilement un faubourg poudreux de ville méridionale, un jour de grande foire.

Il était sept heures du soir lorsque M. Léon Delagrangé — il renouvelait sa provision d'essence à la porte de Sèvres — vint en volant doubler le fanion planté du côté opposé. Il vira, mais trop largement, et, empoigné dans un remous souvent observé, que provoquaient les hangars, fila vers le public massé tout près de là, y pénétra à la hauteur des têtes des spectateurs! Ceux-ci fuyaient devant la machine volante et son hélice — ce terrible rasoir — ou se jetaient à terre. L'on commençait à espérer que l'appareil parviendrait à se dégager de ces mouvants écueils, lorsque l'aile droite rencontra un taxi-auto terminant une longue théorie d'automobiles rangées en bataille. Le choc précipita en avant M. Delagrangé, tandis que l'aéroplane tombait lourdement, renversant un monsieur qui s'enfuit, décoiffé, fou de terreur. Et M. Delagrangé,

projeté comme par une catapulte, roulait sur lui-même comme un lapin ! Nous accourûmes. Notre effroi se dissipa vite. L'aviateur était à peine froissé, un peu ému sans doute. Il sourit bientôt lorsque certains enthousiastes le hissèrent, afin de calmer leurs propres nerfs, sur des épaules, en manière de pavois.

Et cela se passait à l'heure divine d'un crépuscule de printemps atténuant enfin la rudesse du paysage, rôdant tout là-bas sur la forêt, alors violette, dont les feuilles nouvelles escaladaient les pentes de Meudon.

..

M. Léon Delagrange partit donc pour l'Italie, et fit successivement des démonstrations à Rome, Milan et Turin.

Son premier vol mécanique sur la place d'Armes de Rome (24 mai 1908) ne fut point favorisé par les circonstances météorologiques. Un vent frais soufflait, et nous avons déjà dit que son aéroplane n'aimait pas le vent.

Mais, tout autour de la place, stationnait une foule énorme et impatiente. La foule est ignorante, surtout en ce qui concerne la toute nouvelle locomotion. La foule voulait admirer l'homme volant, ne pouvait comprendre de naturelles hésitations, et, surtout, comment un temps qui lui semblait très sortable contrariait l'attraction nerveusement attendue.

M. Delagrange tint cependant ses promesses ; mais ses vols, nécessairement écourtés, ne satisfirent pas les spectateurs. Ils ne furent pas sages, les spectateurs ; ils furent même inconvenants, sifflèrent de la façon la plus incongrue, eurent cette prétention de saccager

l'innocent oiseau artificiel! On dut prier la cavalerie de s'interposer. L'action énergique des hommes d'armes eut tôt fait de rétablir l'ordre en dégagant l'aérodrome improvisé et tumultueux.

L'éducation de la foule n'est pas encore faite. Elle ne sait pas; elle ne peut pas savoir. M. Léon Dela-

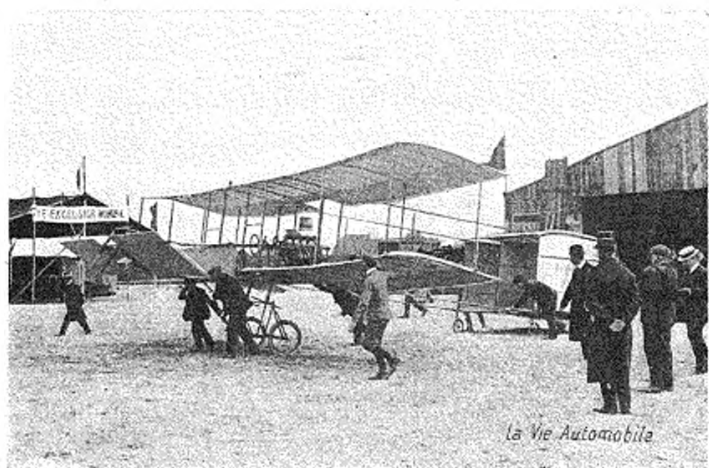


FIG. 119. — M. Léon Delagrange à Rome.

grange est bien de cet avis. J'ai reçu de lui, à cette époque, la lettre suivante :

« Ces pauvres paysans romains, venus des campagnes environnantes par trains de plaisir, s'attendaient à me voir passer par-dessus la basilique de Saint-Pierre et le Monte Mario! J'ai été sifflé, conspué, mais dois ajouter qu'une bonne moitié du public comprenait que c'était folie d'expérimenter un aéroplane par vent frais. Ceux-là m'ont chaleureusement applaudi. Mais les autres!... Dégagé par la cavalerie, une automobile dut m'emporter à toute vitesse! Le surlendemain, la foule, qui n'avait pas assisté aux essais privés de la matinée,

me hua de nouveau. La police et mes amis durent encore me protéger. Mais trois personnes réussirent à monter sur le marchepied de l'automobile et me crachèrent au visage. Thouvenot a été grièvement blessé, atteint par des pierres. Mes ouvriers furent menacés par des bandits armés de couteaux! »

M. Léon Delagrange ajoute qu'il reçut alors de nombreuses visites et des lettres d'excuses de personnes connues et inconnues. Bref, la population intelligente de Rome et la presse ont fait leur possible pour lui faire oublier d'aussi pénibles moments.

Le roi et la reine assistèrent aux expériences qui suivirent et le félicitèrent de la plus charmante façon. La populace elle-même fut bientôt retournée. L'enthousiasme succéda à la fureur, et M. Léon Delagrange, qui craignait pour sa vie, dut ensuite fuir les mains qui le voulaient porter en triomphe!

M. Léon Delagrange a gardé, malgré tout, un excellent souvenir de Rome. Il y a subi la brutalité de la populace, mais goûté le charme et la courtoisie de la population instruite d'une ville où il eut l'inespérée, l'étrange bonne fortune de commencer par la Roche Tarpéienne pour finir par le Capitole...

M. Léon Delagrange revint en juillet à Paris, enchanté de sa « campagne d'Italie » qui dura deux mois. Il était moins satisfait du comité d'organisation, ne nous cacha pas combien fut pénible l'heure, ou plutôt le quart d'heure de Rabelais. Néanmoins, il remporta cet ultime, décisif succès, et son escarcelle semblait agréablement bruissante. Les colères de la populace ignorante ne s'étaient point renouvelées. Ses vivats et *la Marseillaise* n'avaient pas cessé de retentir à ses oreilles, et il dut fuir souvent des enthousiasmes trop chauds

et une curiosité trop vive. Les chaussures américaines et le bonnet de laine de l'aviateur excitaient même l'admiration... D'aucuns tournaient autour de lui, croyant qu'il avait des plumes! Et ils clamèrent la gloire de sa patrie jusqu'au jour où M. Delagrangé les quitta pour retrouver, dans le calme et la joie de l'atelier, les belles filles en cire colorée dont il modelait jadis les gorges gonflées, les hanches harmonieuses, la chair pleine et élastique. Et Galathée, qui depuis longtemps avait clos ses paupières en un charmant sommeil, dut sourire au front lauré de Pygmalion vainqueur...

## PRINCIPALES PERFORMANCES DE M. LÉON DELAGRANGE (1)

DATE	LIEU DE LA PERFORMANCE	DURÉE	DISTANCE	ALTITUDE	PASSAGER	OBSERVATIONS
20 janvier 1908	Issy-les-Moulineaux	H. M. S. C. »	100 mètr.	MÈTRES 2	»	
14 mars . . . . .	—	19	300 —	»	»	
16 — . . . . .	—	»	600 —	»	»	
17 — . . . . .	—	21 1	269 <sup>m</sup> ,50	»	»	L'aviateur remporte l'un des prix de 200 mètres fondés par l'Aéro-Club de France.
21 — . . . . .	—	»	1 <sup>km</sup> ,500	»	»	
11 avril . . . . .	—	6 30	3 ,925	»	»	L'aviateur devient le tenant de la coupe Archdeacon.
30 mai . . . . .	Rome	15 26 4	12 ,750	»	»	
18 juin . . . . .	Milan	5 3	»	»	»	
22 — . . . . .	—	16 30	17 kilom.	»	»	
23 — . . . . .	—	14 27 1	»	»	»	
8 juillet . . . . .	Turin	»	150 mètr.	»	M <sup>me</sup> Th. Peltier	
5 septembre.	Issy-les-Moulineaux	9 40	»	»	»	
6 — . . . . .	—	29 53 4	24 <sup>km</sup> ,727	8	»	
7 — . . . . .	—	28 1 1	»	10	»	
17 — . . . . .	—	30 27	»	10	»	

(1) Il importe de faire remarquer que dans les épreuves courues sur un circuit fermé, la distance, calculée de fanion à fanion, est naturellement toujours inférieure à la distance réelle, l'aéroplane tournant autour des fanions placés à l'intérieur de la courbe. Tout rapport entre la distance et la durée ne saurait donc être qu'inexact.

## HENRI FARMAN (1)

Jusqu'au moment où l'Aviation le conquit tout entier, la peinture, qu'il étudia à l'Ecole des Beaux-Arts, et la locomotion sous toutes ses formes, furent les passions qui dominèrent Henri Farman.

Dès son enfance, la bicyclette l'empoigna; la bicyclette que l'on appelait alors, joliment, la « Petite Reine ». Il eut la bonne fortune de gagner, en 1892, le Championnat des 100 kilomètres des élèves de l'Ecole des Beaux-Arts, puis Paris-Clermont. Il devait donc, fatalement, arriver à la « piste ». La « Petite Reine » enthousiasma également son frère Maurice. Les deux sportsmen formèrent une équipe de tandem que l'on n'a pas oubliée.

L'automobile fut le succédané de la bicyclette que remplacèrent le tricycle à pétrole, la voiturette qui permit à Henri Farman de remporter les courses de Pau et de Nice, et la grosse voiture.

Dans Paris-Vienne, en 1902, sa Panhard-Levassor se classe première des grosses voitures, deuxième du classement général, derrière Marcel Renault.

On doit rappeler encore son accident étrange, en 1905,

(1) Anglais. Né à Paris, en 1873, d'un père anglais et d'une mère française.

sur le Circuit d'Auvergne : A la suite d'un virage un peu... vite, la voiture vira à l'extérieur, et, tandis qu'elle s'abîmait dans un profond ravin, Henri Farman restait suspendu, ainsi que son mécanicien, dans les branches d'un arbre. Ce fut là vraiment son début en



Cliché *Vie Automobile*.

FIG. 120. — M. Henri Farman.

aviation, encore que cette façon d'imiter les oiseaux ait été aussi brutale qu'inopinée !

Sans doute Henri Farman, dans les courses de « monstres de vitesses », songea-t-il, sans apporter d'ailleurs à cette réflexion une grande importance, que si la voiture, filant à 100 à l'heure, eût été munie, de part et d'autre, de plans sustentateurs, il aurait peut-être quitté le sol. Mais, dans ce cas, il dut faire cette réflexion que la culbute aurait vite terminé cette ten-

tative de « plus lourd que l'air, » tant paraissait alors terriblement ardu l'un des plus délicats problèmes de l'aviation : la stabilité.

Henri Farman aurait été également obligé d'avouer qu'un moteur d'aéroplane devait être autrement léger que le puissant mécanisme dont il écoutait avec joie le ronflement régulier.

Si le sportman possédait déjà, grâce aux conversations ailées de son frère Maurice — aéronaute consommé, pilote de l'Aéro-Club de France — quelques notions en aérostatique, il connaissait aussi les principaux efforts des aviateurs d'antan. Soudain, le 13 septembre 1906, Santos-Dumont prouvait, sur la pelouse de Bagatelle, qu'un appareil exclusivement plus lourd que l'air pouvait s'arracher du sol par des moyens purement mécaniques. A cette preuve admirable, il ajoutait, le 12 novembre suivant, un fait encore plus probant, en franchissant 220 mètres en plein vol. Notons ici que l'on tenait alors pour un bluff gigantesque les résultats obtenus par les frères Wright à Kill-Devil-Hill et à Springfield, depuis 1903.

Quoi qu'il en soit, la prouesse de Santos-Dumont marqua en France le désarroi des sceptiques qualifiant de « simples bonds » les premiers essais du célèbre Brésilien. On peut, à la rigueur, faire remonter à cette époque l'entrée de Henri Farman dans la « carrière ». Santos-Dumont avait mis en fuite ses dernières hésitations.

\*  
\*  
\*

Henri Farman, au cours de l'été 1907, fit construire un aéroplane biplan, type Delagrange, et procéda à des essais très méthodiques.

En août 1907, il tente en vain de quitter le sol ; en septembre, il parvient à parcourir 30, 40, 50 mètres dans l'atmosphère. Pendant un mois et demi, il ne peut porter ses vols qu'à 100 et 120 mètres, après de longues difficultés.

Tout à coup il comprend la manœuvre, si nouvelle pour lui ; quelques particularités du moteur ; la meil-

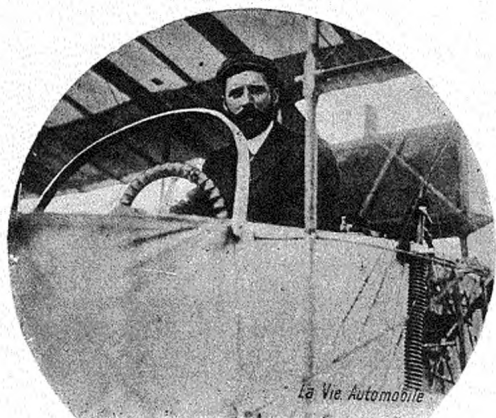


FIG. 121. — M. Henri Farman au volant de son aéroplane.

leure inclinaison à donner au gouvernail de profondeur.

Le 26 octobre, il couvre une distance de 770 mètres en ligne droite, sur le terrain de manœuvres d'Issy-les-Moulineaux, son champ d'expériences.

Depuis cette date, il travaille et étudie la question du virage, et ce n'est que le 11 janvier 1908, quatre mois après la première sortie de l'appareil, qu'il exécute deux boucles complètes d'une durée de  $1^{\text{min}} 45^{\text{sec}}$ .

Le 13 janvier suivant, sous le contrôle de la Commission d'aviation de l'Aéro-Club de France, il remplit les conditions exigées par le règlement du Grand Prix

Deustch-Archdeacon, parcourt 1 kilomètre en circuit fermé, vire derrière un poteau désigné à l'avance, placé à 500 mètres du point de départ, et regagne ce point.

Après ce résultat, qu'il espéra longtemps de toutes ses forces, en désespérant parfois, l'aviateur remplaça la voilure de l'aéroplane par une étoffe caoutchoutée. A la suite de nombreux vols, il doubla son record, le

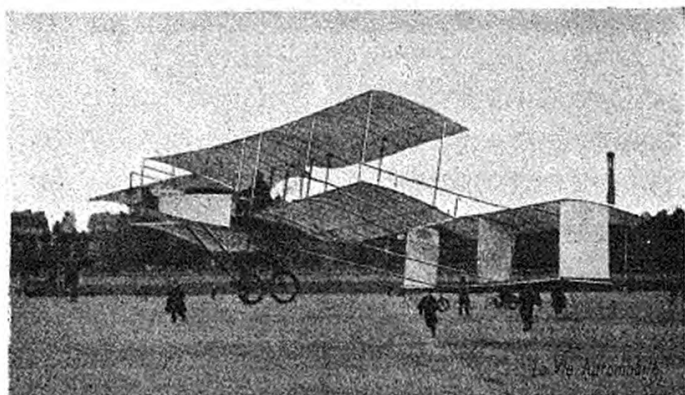


FIG. 122. — Essor du biplan Henri Farman à Issy-les-Moulineaux.

21 mars, par 2.004<sup>m</sup>,80 en 3<sup>min</sup> 21<sup>sec</sup> et brisait l'appareil, le 27 mars pendant un virage, saisi brusquement par les remous, les vents irréguliers régnant près du sol, déterminés qu'ils sont par les obstacles de toutes sortes.

Lorsque l'aviateur expérimenté, certain d'un [équilibre encore précaire, pourra se risquer en haute atmosphère, il ne subira plus ce fâcheux inconvénient, mais constatera combien il est plus aisé de voler dans un courant régulier qu'à quelques mètres de la terre.

Henri Farman, qui avait pris son essor, vira et dut prendre terre. Une panne insignifiante arrêtait le moteur. Quelques minutes de travail suffirent à le réparer.

L'homme volant repartit, renouvela la manœuvre précédente. Or, ce second virage se termina de la façon la plus fâcheuse. L'aéroplane, qui ne se trouvait qu'à 3 mètres de hauteur, donna fortement de la bande; l'une de ses ailes vint en contact avec le sol, et, comme



Photo Pirou.

FIG. 123. — M. Henry Deutsch de la Meurthe, mécène de l'Aéronautique.

la vitesse était fort rapide, l'aviateur fut brutalement projeté. Il s'évanouit. Ce fut, aperçue dans le lointain, comme une petite loque noire, immobile, en avant des débris du volateur.

Dans le petit groupe de sportsmen qui suivaient l'expérience, l'émotion fut intense. Ils se hâtèrent, angoissés. Lorsqu'ils parvinrent sur le lieu de l'accident,

Henri Farman avait repris connaissance. Simple-  
ment étourdi par le choc, il était superficiellement  
blessé à la face, notamment à la racine du nez et aux  
lèvres. Il perdait cependant beaucoup de sang. Une  
automobile l'emporta vers un bar. L'on y trouva, d'aven-



FIG. 124. — Les chèques de MM. Henry Deutsch de la Meurthe  
et Ernest Archdeacon.

ture, de l'eau phéniquée et même un médecin. L'avia-  
teur, peu après, regagnait son domicile.

Je n'énumérerai pas toutes les expériences de Henri  
Farman (1). La nomenclature en serait fastidieuse. J'ai  
réuni, en le tableau ci-dessous, ses principales perfor-

(1) A la suite de son séjour en Belgique, Henri Farman se rendit aux  
Etats-Unis et exécuta, sur la plage de Brighton, quelques vols brefs,  
contrariés par le vent (août 1908).

mances exécutées soit à Issy-les-Moulineaux, soit à Gand, soit au camp de Châlons qu'il semble avoir élu comme aérodrome définitif.

Au camp de Châlons, il édifia un hangar sur le territoire de Louvercy entre la Pyramide et Bouy, et commença, aidé de son fidèle et intelligent mécanicien, Maurice Herbster, à appliquer à l'aéroplane ses idées personnelles. Là, il métamorphosa son biplan en triplan, employa des ailerons équilibrés, qui permirent à l'appareil de n'être plus vaincu par une faible brise ; là, enfin, germa l'idée qu'il va mettre à exécution : le hangar provisoire qui se dresse aux environs de Bouy sera bientôt agrandi, deviendra un véritable atelier où Henri Farman construira lui-même ses machines.



Le prix Deutsch-Archdeacon, le prix Armengaud et le voyage Louvercy-Reims ont été les grandes victoires de Henri Farman. La seconde est encore trop récente pour que nous insistions sur une épreuve fondée par l'un des mécènes les plus connus de l'Aéronautique. J'évoquerai donc seulement les succès du 13 janvier et du 30 octobre 1908 :

Nous devons déjà à Santos-Dumont la démonstration de la sustentation. Quitter le sol en machine volante était la première partie du problème. Ce n'était pas la moins ardue. Il s'agissait ensuite de diriger le mobile aérien, de l'obliger à gouverner tant en profondeur que dans le plan horizontal, de le ramener à son point de départ, après un itinéraire défini et imposé.

Cela constituait la deuxième étape. Elle fut franchie. Le dernier argument fut détruit de ces aveugles

volontaires dont l'extraordinaire entêtement nous fit plus d'une fois songer aux statues de l'Écriture, qui n'entendaient ni ne voyaient, bien qu'elles eussent des yeux et des oreilles.

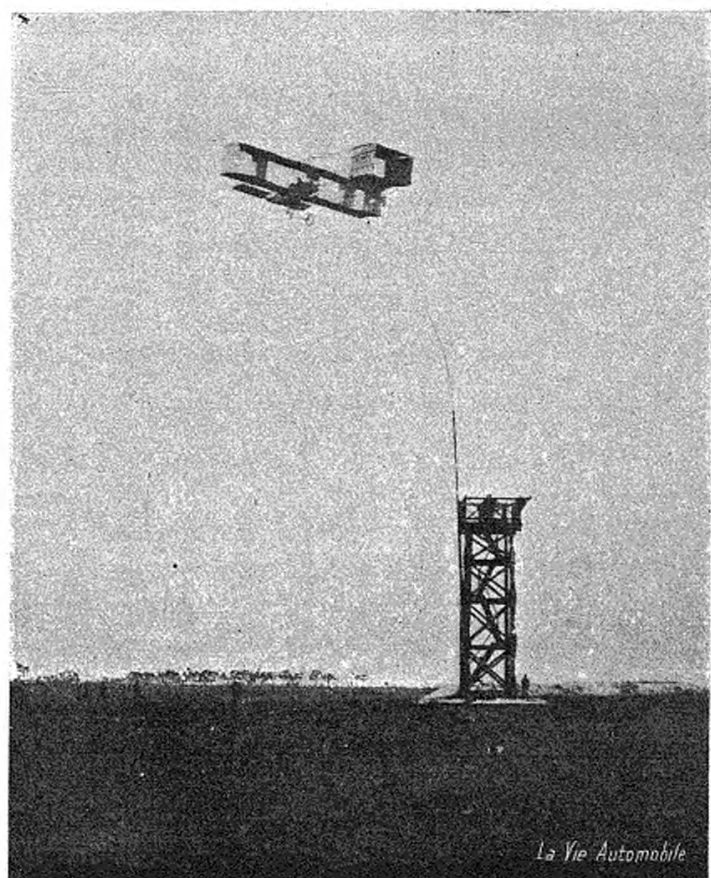


FIG. 125. — M. Henri Farman gagne, au camp de Châlons, l'un des prix de la hauteur de l'Aéro-Club de France.

Nous sommes sur le terrain de manœuvres d'Issy-les-Moulineaux. L'assistance est fort restreinte : les contrôleurs de la Commission d'aviation de l'Aéro-Club de France et quelques journalistes. Il est 10<sup>h</sup> 15 du matin. Son moteur mis en marche, l'aéroplane

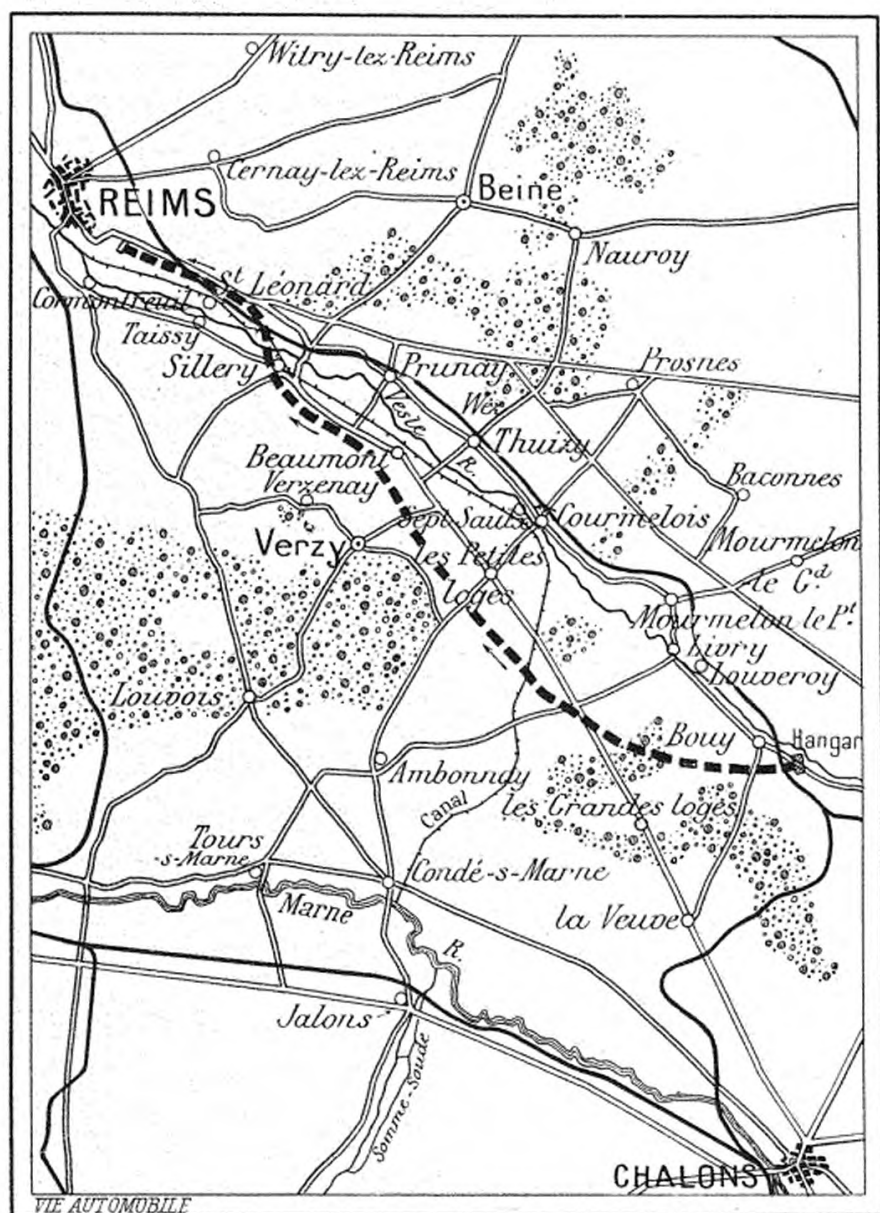


FIG. 126. — Le premier voyage en aéroplane, effectué par M. Henri Farman.

file sur ses roues, quitte rapidement le sol, prend son essor à une vitesse de 60 kilomètres à l'heure environ. Il se trouve à 6 mètres de hauteur, et cette altitude moyenne ne variera guère durant la course, si ce n'est pendant la manœuvre du virage, de 200 mètres de rayon, au cours de laquelle il s'affaissa légèrement, à peine incliné d'ailleurs, pour immédiatement se relever. Ce virage si redouté — Farman, qui si souvent le tenta, était toujours, excepté lors de son précédent essai, descendu dans le cône — est enfin terminé. L'aéroplane poursuit son vol, se dirige nettement vers le but, coupe bientôt, entre les deux poteaux, la ligne de départ devenue la ligne d'arrivée! Puis, obéissant à son pilote, il regagne doucement la terre, court sur son erre pendant quelques mètres, stoppe près du groupe des témoins de son triomphe.

Cette douceur du triomphe, Henri Farman put derechef la goûter, non seulement à la lecture des mille articles de la presse ou des multiples télégrammes de félicitations venus d'un peu partout, mais surtout, trois jours après, le 16 janvier, au cours du banquet donné en son honneur par l'Aéro-Club de France. Le vainqueur y reçut la grande médaille d'or de la puissante Société d'Encouragement à la locomotion aérienne, après que MM. Deutsch de la Meurthe et E. Archdeacon l'eurent prié d'accepter les deux chèques représentant le montant de leur prix.

Le voyage Louvercy-Reims causa une sensation non moins profonde. Le trajet de 27 kilomètres à vol d'oiseau, dont l'altitude atteignit parfois 50 mètres au-dessus de rideaux de peupliers, fut effectué en 20 minutes, soit à la remarquable vitesse de 73 kilomètres à l'heure.

PRINCIPAUX VOLS DE HENRI FARMAN

DATE	DURÉE				DISTANCE	ALTITUDE MAXIMA	PASSAGER	OBSERVATIONS
	H.	M.	S.	C.				
23 octobre 1907		15	2		186 mètres	2	»	
26 —		27			350 —	3 50	»	
—		31	3		410 —	»	»	
—		52	3		770 —	6	»	Prix des 150 mètres de l'Aéro-Club de France. Vitesse observée : 52 <sup>km</sup> ,704 à l'heure.
9 novembre	1	14			»	»	»	L'aviateur exécute son premier virage.
21 —		50			700 mètres	»	»	
11 janvier 1908	1	45			»	»	»	L'aviateur exécute sa première boucle complète en plein vol.
13 —	1	28			1 kilomètre	»	»	Prix Deutsch-Archdeacon (50.000 francs) et prix du <i>Daily Mail</i> .
21 mars .....	3	31			2 <sup>km</sup> ,004 <sup>m</sup> ,80	»	»	
27 — .....		24			»	»	»	L'aéroplane donne de la bande. Une aile touche le sol. L'aviateur est projeté. Blessures superficielles. L'appareil est détruit.
30 mai.....		»			1 <sup>km</sup> ,241	8	M. E. Archdeacon	
6 juillet.....	20	19	3		»	»	»	L'aviateur gagne le prix Armengaud (10.00 fr).
29 septembre.	43				42 kilomèt.	10	»	
30 —	35	36			34 —	»	»	
2 octobre ...	44	32			40 —	10	»	
28 — ...		»			40 —	»	»	L'aéroplane est muni d'ailerons équilibreur.
— ...		»			2 —	»	»	
— ...		»			5 —	»	M. Painlevé	
30 — ...	20				27 —	50	»	Premier voyage de ville à ville (Bouy-Reims). Vitesse : 71 kilomètres à l'heure.
31 — ...		»			»	30	»	L'aviateur gagne le prix de la hauteur de l'Aéro-Club de France (25 mètres).
4 novembre .	15				»	»	»	
4 —	15				»	»	»	
16 —		»			5 kilomèt.	15	»	
17 —		»			10 —	15	»	L'appareil est transformé en triplan.

N. B. — Du 23 octobre 1907 au 6 juillet 1908 inclusivement, les vols ont été exécutés à Issy-les-Moulineaux, hormis celui du 30 mai 1908, effectué à Gand; les autres vols au camp de Châlons.

## VIII

ARMAND ZIPFEL, C. MOORE-BRABAZON, RENÉ GASNIER,  
PAUL ET ERNEST ZENS, MAURICE FARMAN, AM-  
BROISE GOUPY, ELLEHAMMER, L'AÉROPLANE MI-  
LITAIRE ANGLAIS, LES AÉROPLANES GRAHAM-  
BELL, HERRING.

Les aéroplanes biplans de MM. Armand Zipfel et C. Moore-Brabazon sont les copies des biplans Delagrangé-Farman. Les deux plans de 10<sup>m</sup>,20 d'envergure, distants en hauteur de 1<sup>m</sup>,50, et réunis par deux cloisons entoilées verticales, sont montés sur un fuselage où prend place l'aviateur, ayant derrière lui le moteur actionnant directement une hélice de 2<sup>m</sup>,10 de diamètre et 1<sup>m</sup>,40 de pas, tournant immédiatement à l'arrière des plans porteurs.

En avant des plans porteurs, se trouve le stabilisateur ou gouvernail de profondeur, monoplan. A 4<sup>m</sup>,50 en arrière des mêmes plans, est montée la queue stabilisatrice formée par une cellule dont les quatre faces sont entoilées et à l'intérieur de laquelle pivote le gouvernail vertical de 1<sup>m</sup>,25 sur 1<sup>m</sup>,10. Devant l'aviateur, un volant, qui actionne le gouvernail vertical quand le pilote le fait tourner à droite ou à gauche, et le gouvernail de profondeur, par l'intermédiaire de bielles et d'articulations appropriées, quand le pilote

tire en arrière ou poussé en avant ce même volant.

Le tout repose sur un châssis tubulaire, élastique et amortisseur, à trois roues. Surface portante totale : 52 mètres carrés. Poids : 530 kilogrammes environ.

\* \* \*

M. Armand Zipfel, un jeune sportman lyonnais<sup>(1)</sup>, fit son apprentissage sur le terrain militaire du Grand-Camp, en novembre 1908. Un peu prématurément sans doute, il abandonna sa ville natale, où il réussit des vols variant entre 100 et 1.000 mètres de longueur, pour se rendre à l'invitation du journal *Lokal Anzeiger*, organisateur d'un concours d'aviation au champ de manœuvres de Tempelhof, aux portes de Berlin.

M. Armand Zipfel disputa seul ce concours. Les débuts furent contrariés par un très mauvais temps. Le 28 janvier 1908, le prince Henri de Prusse et plusieurs princesses de la famille impériale ne purent assister à un véritable vol. Le 29 janvier, M. Zipfel réussissait quelques courtes envolées devant 20.000 personnes.

Le 1<sup>er</sup> février, déjà plus sûr de lui, Armand Zipfel fit trois expériences : dans la première, il s'enlève tout en restant très près du sol ; dans la deuxième, vol de 1 kilomètre très applaudi ; dans le troisième vol, le biplan ne quitta le sol que dans les 300 derniers mètres. Journée très froide : des rafales de neige balayaient le terrain. L'assistance était clairsemée.

Elle était très nombreuse, au contraire, le lendemain. Le premier vol, de 1.200 mètres, dura trois minutes environ, à belle hauteur ; les autres essais furent marqués par des vols de 700, 800 et 600 mètres. Le public, qui

(1) Né à Lyon, en 1883.

voyait pour la première fois des expériences de vol mécanique réussies, acclama vigoureusement M. Zipfel.

Nouveaux vols plus courts le 5 février ; l'un avec demi-volte complète et retour à 100 mètres du point de départ ; le 6 février, plusieurs vols à 10 mètres de hauteur.

De plus en plus maître de son engin, Armand Zipfel exécute le 8 février, à quatre heures, un premier vol interrompu au bout de 600 mètres par la rupture d'une commande du gouvernail. La réparation s'effectue sur place et, à cinq heures, nouveau vol qui atteint 20 mètres de haut. Arrivé près d'un arbre situé au milieu du terrain, il touche le sol par suite d'un violent remous, mais repart aussitôt sans s'arrêter et gagne 25 mètres de hauteur.

Ces démonstrations se terminèrent, le 16 février, par un accident matériel. Une rafale rabattit l'aéroplane. Le choc brisa l'aile gauche et faussa le châssis.

\*  
\* \*

Après avoir vainement expérimenté un triplan, M. C. Moore-Brabazon réalisa le vol mécanique à bord du type précédemment décrit. Il prit quelques galops d'essai au champ de manœuvres d'Issy-les-Moulineaux (décembre 1908) puis se rendit au camp de Châlons où, le 31 décembre, le réservoir d'essence de son moteur explosa, blessant son mécanicien.

L'aviateur reprit son entraînement le 18 janvier 1909 et réussit trois vols de 500 mètres environ. Cet entraînement se poursuivit en février et mars avec un nouveau biplan muni d'un moteur E. N. V. de 70 chevaux, en tournant à 1.200 tours, et pesant 350 kilo-

grammes en ordre de marche. Le 28 février, il franchit à diverses reprises des parcours de 3 et 4 kilomètres.

\*  
\* \*

« Je ne connais pas de plus grand plaisir, déclare M. René Gasnier, que de quitter le sol à bord de l'aéroplane que l'on a dessiné et construit. »

Ce distingué sportsman, l'un des pilotes les plus re-



FIG. 127. — M. René Gasnier.

marquables de l'Aéro-Club de France, et président d'honneur de l'Aéro-Club de l'Ouest, construisit en effet, en Anjou, dans sa propriété du Fresne, dont la Loire et la Maine baignent les immenses prairies, un biplan de 10 mètres d'envergure et de 30 mètres carrés de surface, pesant, monté, 400 kilogrammes. Les plans,

tendus de papier parcheminé du Japon, présentaient, à leur bord antérieur, une épaisseur de 5 centimètres, et s'allongeaient suivant trois arcs de courbures différentes. Un peu de dièdre leur avait été donné. Une hélice travaillait à l'arrière, et un gouvernail unique à l'avant déterminait la direction et la plongée. Commandé par un seul volant, cet organe, simple et

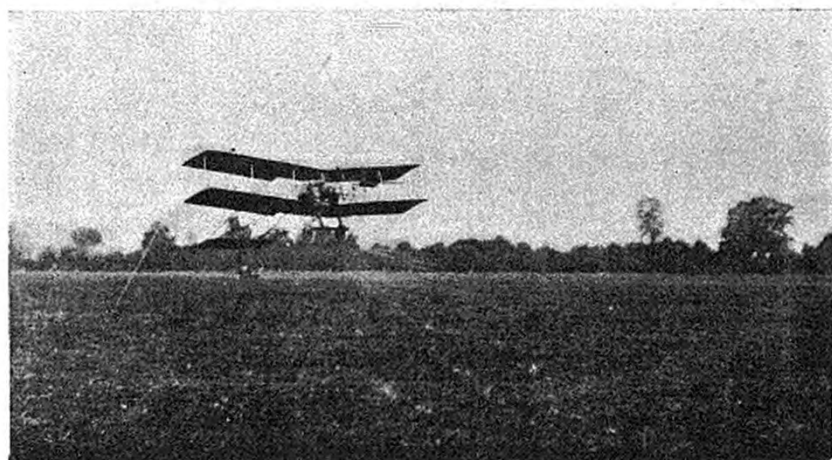


FIG. 128. — Un vol du biplan René Gasnier.

ingénieux, s'inclinait dans tous les sens. A l'arrière, un empennage stabilisateur.

Voici, d'après le carnet d'expériences de M. René Gasnier, un aperçu de ses très intéressants essais :

« 1<sup>er</sup> *essai*, 4 août 1908. Roulé à 25 kilomètres à l'heure en faisant des virages et des 8. Remplacé les tendeurs et fils d'acier des montants des roues par des tubes rigides. — 2<sup>e</sup> *essai*, 7 août. Roulé à 30 à l'heure; l'unique gouvernail avant permet les virages les plus variés (fils brisés au passage d'un fossé, remplacés). — 3<sup>e</sup> *essai*, 17 août. Mis par moments toute l'avance et fait des bonds d'une trentaine de mètres. La manœuvre

du gouvernail devient plus dure dans les deux sens. L'arrière de l'appareil accroche une des bornes nombreuses qui pointent dans l'herbe, l'aéroplane pique du nez, le gouvernail d'avant se brise contre le sol; l'aviateur est projeté sans mal sur l'herbe. — 4<sup>e</sup> *essai*, 7 septembre. Les principales bornes ont été enlevées. L'ap-

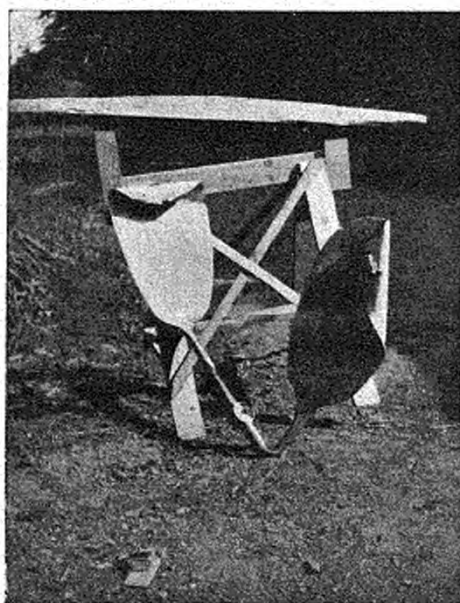


FIG. 129. — Hélice de l'aéroplane René Gasnier après un atterrissage brutal.

pareil modifié présente un gouvernail horizontal commandé par levier de la main droite, et un gouvernail arrière commandé au pied. Aux extrémités des ailes, ailerons commandés par levier de la main gauche. Une seule roue à l'arrière; ensemble de l'engin raccourci de 60 centimètres. Roulé doucement; le gouvernail d'arrière, trop compensé, cause des embardées. — 5<sup>e</sup> *essai*, 8 septembre. La surface du gouvernail arrière est diminuée, et il devient très maniable. — 6<sup>e</sup> *essai*, 9 septembre, six heures du matin. Avec toute

l'avance, l'appareil s'enlève facilement, fait douze vols de 30 à 80 mètres maximum, à 2 mètres de haut. Donné plus d'incidence à l'arrière qui s'enlevait après et touchait avant les roues d'avant. — 7° *essai*, 12 septembre, sept heures du matin. Vols de 5, 6 et 9 secondes; 150 mètres pour le meilleur. L'arrière encore trop lourd. Avancé la poutre armée, contenant moteur et pilote, de 4 centimètres par rapport aux deux plans d'avant. — 8° *essai*, 17 septembre, six heures du matin; quatre vols de 100 à 200 mètres pour le plus long, à 3 mètres de hauteur maxima. L'arrière est encore trop lourd. — 9° *essai*, 17 septembre. Donné au plan d'arrière la même incidence qu'aux ailes, soit 10°. L'appareil s'enlève en 100 mètres et vole très bien équilibré entre 3 et 5 mètres de haut, lorsque au bout de 500 mètres de vol environ, il est subitement précipité au sol. Un fil d'acier de croisillonnage s'est brisé, a été entraîné par l'hélice et, sous la torsion, arrache l'aile tout entière. L'aéroplane est complètement brisé au point qu'aucune partie ne pourra être utilisée pour le reconstruire. Le moteur a peu souffert. Après ces essais, la machine semblait bien au point et prête à des vols plus prolongés... »

M. René Gasnier n'a été découragé ni par la destruction de son aéroplane, ni par les contusions inévitables de sa chute. Il a mis immédiatement en chantier une nouvelle machine volante où le dièdre est absolument supprimé.

\* \* \*

MM. Paul et Ernest Zens ont établi leur aéroplane, d'après des idées personnelles, dans leur aérodrome situé sur le haut plateau que bornent Gonesse, Arnou-

ville et Villiers-le-Bel. Ce biplan, minutieusement, scientifiquement créé, donnait immédiatement une double impression de stabilité et de solidité.

La partie sustentatrice proprement dite se composait



Photo Kivatizky.

FIG. 130. — M. Paul Zens.

de deux surfaces d'inégale grandeur, rigidement fixées, superposées, non parallèles entre elles.

La surface supérieure avait 8 mètres d'envergure, 1<sup>m</sup>,20 de longueur d'avant en arrière; ses deux moitiés formant les deux côtés d'un angle dièdre de 156°, ouvert en haut. La surface inférieure mesurait 8<sup>m</sup>,30 d'envergure, 2<sup>m</sup>,30 de longueur antéro-postérieure, et ses deux moitiés formaient, comme celles de la surface supérieure, un angle dièdre ouvert en haut, mais plus aigu. Les extrémités latérales de la surface inférieure étaient souples et nettement relevées vers le haut ainsi

que le bord postérieur de la même surface. Voilure en papier du Japon verni qui pèse, non verni, 125 grammes au mètre carré et ne se rompt que sous une traction de 390 kilogrammes par mètre linéaire. Les surfaces étaient concaves inférieurement d'arrière en avant, et leur profil constitué par trois courbes différentes raccordées.



FIG. 131. — M. Ernest Zens.

Angle d'attaque :  $9^{\circ}$ . Surface totale des ailes et de la queue : 28 mètres carrés.

En arrière, une surface stabilisatrice rectangulaire de 5 mètres d'envergure, 1 mètre de longueur antéro-postérieure, soit 5 mètres carrés de superficie, également formée d'une voilure de papier verni, tendue sur une carcasse en bois.

A l'avant et placé au sommet d'un corps pyramidal à quatre faces tendues de papier du Japon, un plan servant de gouvernail orientable en tous sens, utilisé à la fois pour la direction dans la verticale et sur l'hor-

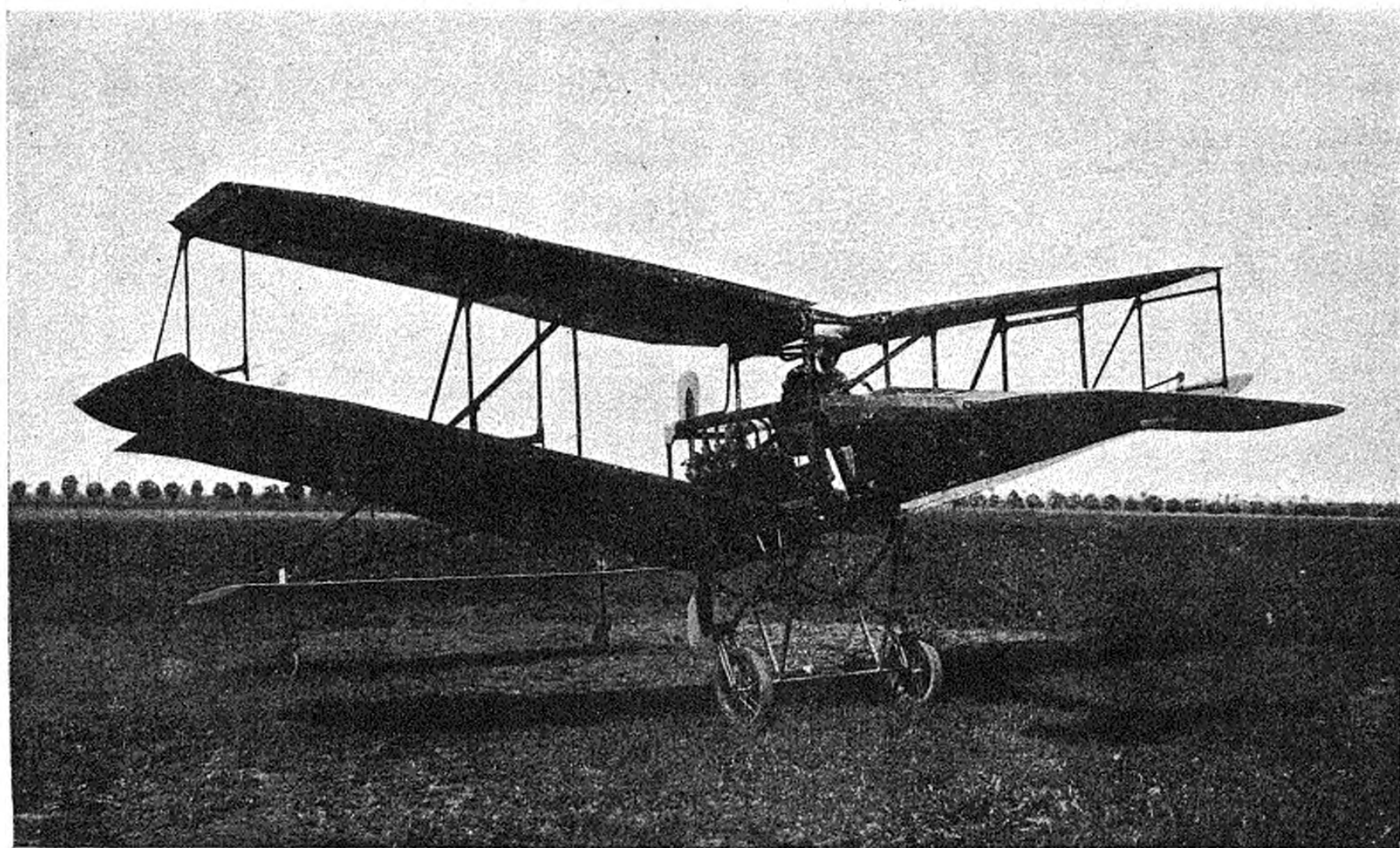


FIG. 132. — Le biplan de MM. Paul et Ernest Zens.

zontale. Envergure : 2<sup>m</sup>,10; longueur antéro-postérieure : 0<sup>m</sup>,90; surface : 1<sup>m</sup><sup>2</sup>,89. Les divers mouvements de ce gouvernail étaient commandés au moyen d'un volant unique.

Le pilote, placé entre les deux surfaces portantes, avait derrière lui le moteur, un *Antoinette* 50 chevaux 8 cylindres, carburateur Fiat, refroidi au moyen d'un radiateur spécial formé d'une série de tubes de cuivre de 2/10 de millimètre d'épaisseur, disposés symétriquement, par groupes, de part et d'autre du corps pyramidal d'avant, les tubes de cuivre se trouvant raccordés par des tubes de caoutchouc. Provision d'eau : 24 litres. Le moteur commandait en prise directe une hélice « Antoinette » à bras d'acier, pales d'aluminium de 2 mètres de diamètre, à pas modifiables. L'hélice tournait en arrière des surfaces portantes et du moteur, dans une échancrure du bord arrière de la surface inférieure.

L'ensemble reposait sur un train de roues porteuses comportant : à l'avant, deux roues garnies de pneumatiques, montées sur un dispositif amortisseur à ressorts d'acier plats et câbles de caoutchouc Sandow ; à l'arrière, sous le plan stabilisateur, deux autres roues porteuses plus petites.

Encombrement : 8<sup>m</sup>,30 de largeur sur 8<sup>m</sup>,40 de longueur entre verticales. Poids, monté : 320 kilogrammes environ. Les bois employés furent le sapin d'Amérique et le frêne.

Il est déplorable que cet aéroplane ait été brisé, le 4 août 1908, jour du premier galop d'essai. Monté par M. Paul Zens, il s'envola plusieurs fois et parvint ainsi à l'extrémité du champ d'expériences. Or le pilote, lorsqu'il voulut couper l'allumage, s'aperçut

que l'interrupteur ne fonctionnait plus. L'aéroplane continua donc sa route, heurta des meules de paille et capota. Les ailes demeurèrent indemnes, mais le corps fut brisé. La mésaventure est d'autant plus regrettable que, de l'avis des aviateurs les plus autorisés, l'aéroplane Zens devait voler le plus aisément du monde.

..

M. Maurice Farman, frère de M. Henri Farman, est l'auteur, en collaboration avec M. Neubauer, de plans qui permirent à la société Zodiac de construire l'aéroplane dont voici la description :

Type cellulaire à deux plans. La longueur de la cellule portante est de 10 mètres ; elle supporte au milieu un fuselage dans lequel se trouve le moteur, la commande du stabilisateur avant, du gouvernail arrière, du gauchissement de la partie arrière des deux plans de la cellule, et le châssis.

*Stabilisateur.* — Plan unique mobile, pouvant s'incliner à volonté par un simple mouvement de haut en bas de la direction ; par un dispositif spécial, il reste toujours dans la position que lui donne l'aviateur.

*Gouvernail arrière.* — Commandé du volant de direction par un câble sans fin.

*Gauchissement.* — Obtenu à l'aide d'un levier placé à gauche de l'aviateur qui abaisse ou élève la partie arrière des plans de la cellule en sens contraire l'un de l'autre ; lorsque la partie arrière droite de la cellule portante s'incline vers le sol, la partie arrière gauche, au contraire, prend une position opposée. Ainsi

que le stabilisateur, le levier conserve automatiquement la position.

*Châssis.* — Se compose d'un cadre supportant deux roues d'environ 70 centimètres avec pneus de 100 millimètres. Les roues sont montées de telle sorte que les fourches sur lesquelles elles sont fixées coulisent dans deux pistons, où se trouvent des ressorts amortisseurs.

La disposition adoptée pour ce châssis permet aux roues un mouvement de haut en bas et un mouvement vers l'arrière qui facilite l'atterrissage.

*Moteurs.* — Deux moteurs seront employés à tour de rôle : 1° un Esnault-Pelterie de 40 chevaux, 10 cylindres, refroidissement à ailettes du type bien connu, et pesant, complet, environ 100 kilogrammes ; 2° un moteur Renault 8 cylindres en V, refroidissement à ailettes, pesant 170 kilogrammes, et ayant donné 58 chevaux au frein. Un démultiplicateur spécial, servant en même temps de came, réduit de moitié la vitesse du moteur.

*Hélice.* — A lattes de bois de 2<sup>m</sup>,50 de diamètre, tournant à 800 tours.

*Cellule arrière.* — La cellule a 3 mètres de longueur et supporte deux petites roues. Elle renferme le gouvernail vertical.

*Poids :* 250 kilogrammes, auquel il faut ajouter le poids du moteur employé et environ 50 kilogrammes pour l'hélice, l'essence, l'huile et les réservoirs.

Aucune surface verticale, excepté le gouvernail de direction.

Un châssis mixte permettant le départ sur roues et l'atterrissage sur « skis » sera appliqué ultérieurement, ainsi qu'une transmission à deux hélices.

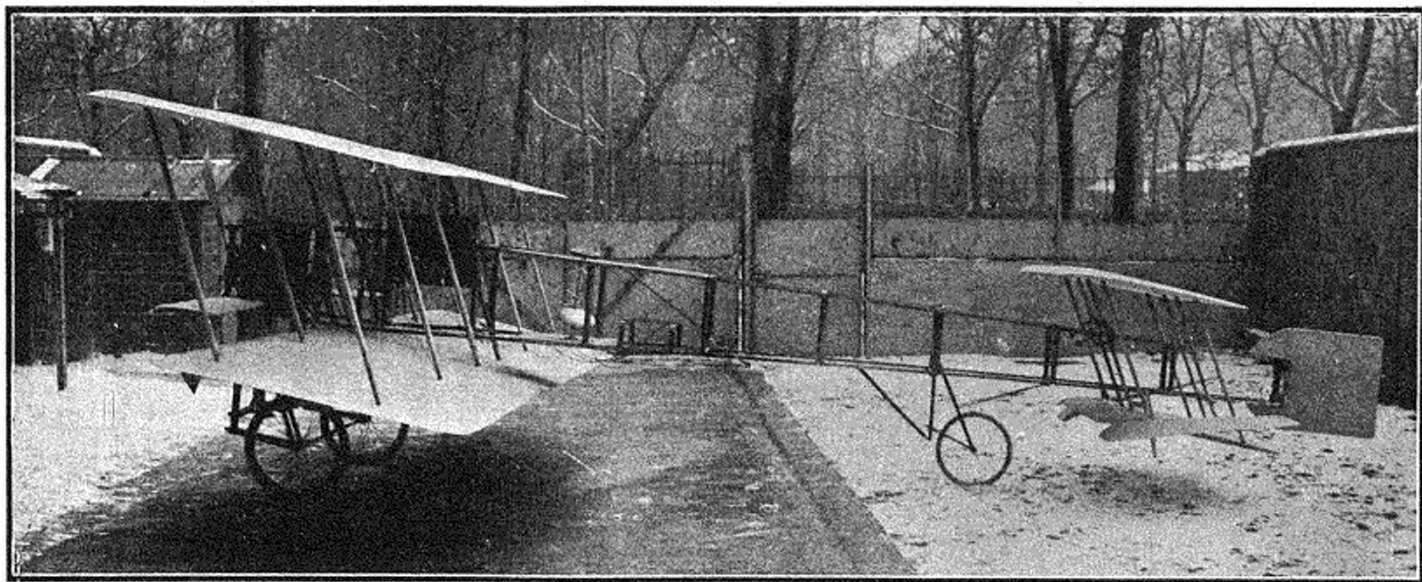


FIG. 133. — Le biplan A. Goupy, vu de côté.

*Cliché Aérophile.*

L'aéroplane Maurice Farman s'est enlevé, à Buc (aérodrome Esnault-Pelterie) dès ses débuts (9 février 1909). Il réussissait le lendemain un vol de 300 mètres environ.



Ainsi que M. C. Moore-Brabazon, M. Ambroise Goupy espérait beaucoup d'un triplan qu'il expérimenta longuement sans en obtenir le moindre résultat satisfaisant. Il a été beaucoup plus heureux avec le biplan que M. Louis Blériot construisit d'après les plans Goupy-Calderara.

Contrairement à ce qui se fait le plus souvent, le plan supérieur débordé largement en avant le plan inférieur. L'envergure des plans, tendus de toile Continental, est réduite à 6 mètres, et leur longueur d'avant en arrière est de 1<sup>m</sup>,60. Surface totale : 26 mètres carrés. Deux cloisons verticales réunissent les deux plans.

La queue arrière est constituée par deux plans transversaux également en échelons, mais d'envergure beaucoup moindre et réunis aussi par deux cloisons verticales. Le plan inférieur de la queue est flanqué latéralement de deux ailerons stabilisateurs. Deux autres ailerons en avant servent de gouvernail de profondeur.

Le moteur est un REP, 25 chevaux, auquel il ne fut même pas nécessaire de demander toute sa puissance pour obtenir les premiers essors. Il actionne une hélice à quatre branches tournant à l'avant.

Le tout est porté sur un châssis Blériot, et les diverses manœuvres se commandent par une direction Blériot, à cloche.

Dans ce très original aéroplane, on a cherché à faire

aussi simple et aussi léger que possible. Son poids, monté, avec 35 litres d'essence et 10 litres d'huile, pour deux heures de marche, ne dépasse pas 290 kilogrammes. Les courbures ont été très étudiées. M. Goupy demeure conséquent avec lui-même; il a recherché la diminution d'encombrement et particulièrement d'envergure qu'il avait en vue dans le triplan. Le succès obtenu aisément, du premier coup, est d'un heureux présage pour la suite des essais, dès que des modifications de détail seront achevées.

En effet, dès sa première sortie, le biplan *Goupy* quitta le sol et y revint sans incidents. Essayé à Buc (aérodrome Esnault-Pelterie), il couvrit en plein vol 200 mètres, piloté par M. A. Goupy; et 100 mètres, piloté par le lieutenant de la marine italienne Mario Calderara (9 mars 1909).

\*  
\*  
\*

Parmi les aéroplanes biplans expérimentés à l'étranger, il est intéressant de parler des appareils de M. Ellehammer, de l'aéroplane militaire anglais et des biplans du professeur Graham-Bell.

M. Ellehammer, ingénieur danois, a commencé en 1905 d'intéressantes expériences d'aéroplane automobile, dans l'île danoise de Holm, à une heure de la côte continentale. C'est là que M. Schmittau, rédacteur au *Motor*, est allé le voir et a obtenu quelques renseignements assez confus, résumés ci-dessous d'après *Allgemeine Automobile-Zeitung*.

L'appareil primitif était entièrement tendu de grosse toile. Actionné par un moteur de 9 chevaux, trop faible pour provoquer l'enlèvement, il ne donna aucun résultat au cours de l'été 1906.

L'aéroplane actuel est muni d'un moteur de 18 chevaux, 2 cylindres, et a subi de grandes modifications.

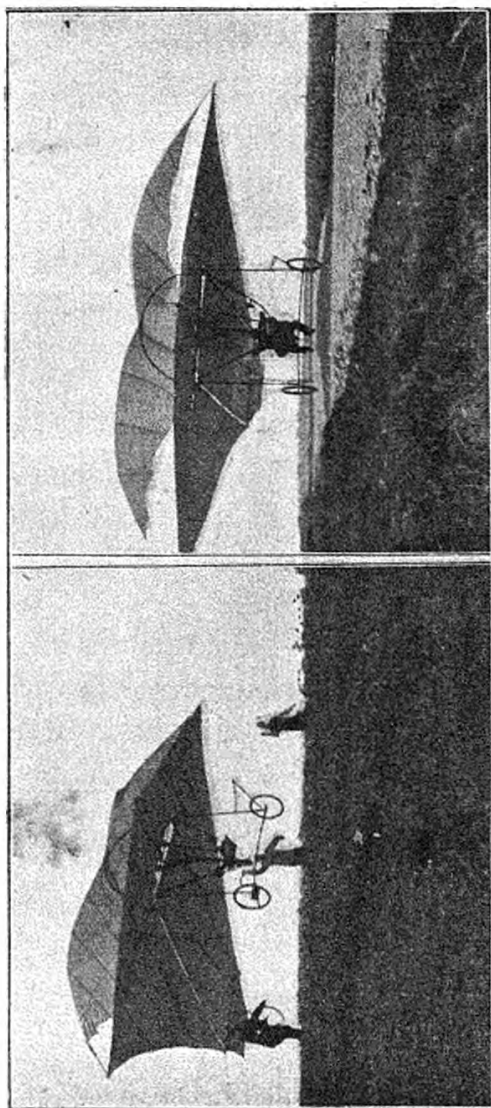


FIG. 134.

L'aéroplane Ellehammer essayé en cerf-volant, maintenu par trois hommes.

L'aéroplane Ellehammer en vol libre, monté. L'appareil se trouverait, paraît-il, à une aune de noie (0<sup>m</sup>,67 environ) au-dessus de sa piste de lancement.

Il se compose essentiellement d'un bâti médian, solide et léger, sur lequel sont montées deux ailes fixes,

rigides, de forme triangulaire. Vues de côté, elles ont, d'arrière en avant, une certaine incidence sur l'horizontale. Au-dessus des ailes rigides, se trouvent deux autres plans constitués par de la toile souple, non tendue, établis de telle sorte qu'au repos, ces plans restent flasques et appliquées sur les ailes inférieures. Quand l'aéroplane fonctionne, le courant d'air soulève et gonfle les ailes souples, dont la forme rappelle alors celles d'un grand oiseau.

L'arrière des grandes ailes rigides inférieures donne insertion à un gouvernail horizontal, dont la solidité de montage est assurée par un haubanage approprié, en fils d'acier.

Le moteur est placé à la partie avant du châssis central et commande une hélice tractive à deux branches, située en avant. En arrière du moteur est installée une sorte de selle, sur laquelle prend place l'aviateur. Selon M. Ellehammer, le poids du moteur et celui de l'aviateur ainsi répartis forment un excellent balancier équilibré.

La stabilité longitudinale se trouverait assurée par deux moyens : 1° un gouvernail breveté, commandé, paraît-il, par le moteur lui-même et sur lequel M. Ellehammer se montre très sobre d'explications ; 2° la variation de l'incidence des ailes, variation que le pilote peut provoquer à volonté en actionnant un volant de commande, sans que l'action du gouvernail automatique, en connexion avec le moteur, soit pour cela influencée.

L'appareil est supporté par deux roues. Le lancement s'opère sur une piste cimentée de 10 aunes danoises de largeur et de 500 aunes de développement. Cette piste s'étend devant le hangar d'abri dont la

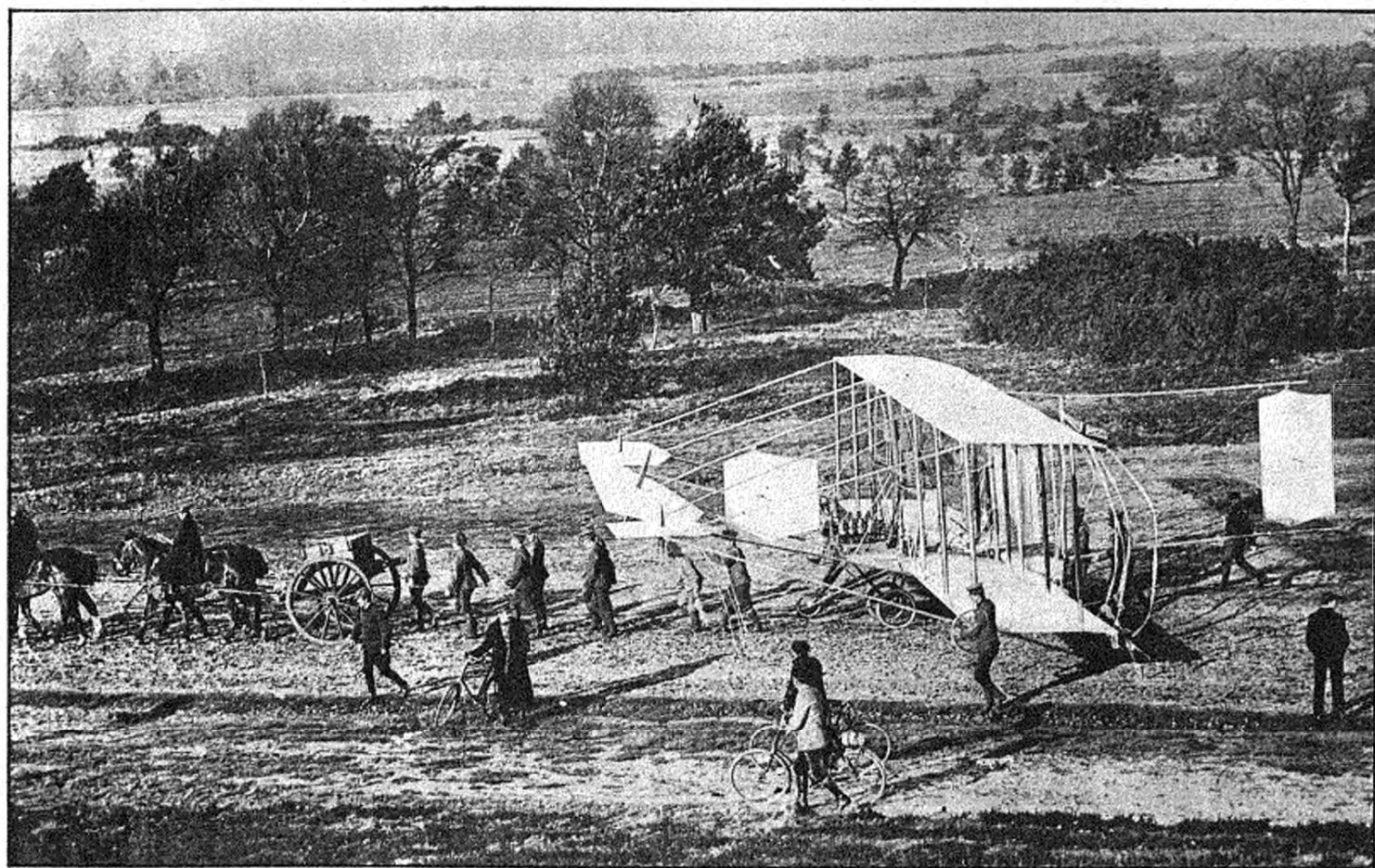
porte principale est curieusement découpée selon les formes de la machine.

Elle s'enlève après avoir pris une certaine vitesse en roulant sur cette piste; mais, chose assez étrange, M. Ellehammer paraît attacher à l'action de la colonne d'air chassée en arrière, sous les plans, par l'hélice, une importance beaucoup plus grande qu'à la vitesse propre de l'engin. Le retour au sol s'obtient soit en augmentant l'incidence des ailes, soit en coupant l'allumage.

A vrai dire, M. Schmittau, lors de sa visite, ne vit point d'expériences. Cependant, M. Ellehammer déclare avoir quitté plusieurs fois le sol. Son premier vol daterait du début de septembre 1906<sup>(1)</sup>.

Le biplan Ellehammer (il fut auparavant monoplan et même triplan!) continua en février 1908 ses expériences auprès de Copenhague. Une puissance motrice supérieure lui permit un vol de 300 mètres à 5 mètres de hauteur. Au mois de juin suivant, M. Ellehammer prit part au concours de Kiel. Il en fut l'unique concurrent et remporta, par une pénible envolée de 50 mètres, le second prix de 3.000 marks. Le premier prix (5.000 marks) ne fut pas décerné. Il exigeait un séjour de une minute dans l'atmosphère.

(1) « Rappelons que Santos-Dumont a nettement quitté le sol pour la première fois, le 13 septembre 1906, ainsi qu'en fait foi un procès-verbal signé par M. Archdeacon et les délégués de la Commission d'aviation, reproduit dans *L'Aérophile* de septembre 1906, page 194. Près de dix-huit mois après l'évènement, M. Ellehammer vient nous apprendre que son premier essor, dont il fut probablement le seul témoin, aurait précédé de quelques heures celui de Santos-Dumont. C'est assez curieux, très commode, mais un peu tardif. — Cela cadre assez mal surtout avec les renseignements fournis à M. Schmittau, rédacteur au *Motor*, et d'après lesquels l'aéroplane Ellehammer, actionné par un moteur de 9 chevaux, trop faible, ne donna aucun résultat au cours de l'été 1906. » (*L'Aérophile*.)



Cliché *Aérophile*.

FIG. 135. — L'aéroplane Cody transporté au lieu d'expériences, à Farnborough, par des soldats anglais.



L'aéroplane militaire anglais, dû au colonel Cody, se rapproche assez nettement du Wright. Les plans porteurs principaux, superposés, mesurent chacun 13 mètres d'envergure et 1<sup>m</sup>,50 de longueur antéro-postérieure, soit 39 mètres carrés de surface totale. A 3 mètres environ en arrière des plans, le gouvernail vertical de direction; en avant des plans, se trouve un petit plan vertical fixe, placé dans l'axe de symétrie de la machine et servant, comme les deux demi-lunes du *Wright*, à mieux assurer l'action du gouvernail de direction.

Plus en avant encore, à 3 mètres environ des plans, le gouvernail de profondeur constitué par un panneau entoilé de 6 mètres environ d'envergure, et 1<sup>m</sup>,50 de longueur antéro-postérieure, mobile autour d'un axe horizontal et flanqué lui-même latéralement et dans le prolongement de sa surface, de deux ailerons qui ont pour but de rétablir l'équilibre, par un effet analogue au gauchissement du *Wright* ou aux ailerons du *Blériot*.

Le moteur de 50 chevaux actionne deux hélices placées vers l'avant; les radiateurs sont installés derrière l'aviateur.

Le 20 septembre 1908, l'appareil fut amené à son point de départ, au sommet de la colline de Farnborough, et partit doucement, acquérant sa vitesse progressivement, mais essaya en vain de prendre son vol. Un nouvel essai donna des résultats désastreux. Une aile heurta un obstacle et se brisa. L'aéroplane, continuant sa course, vint buter sur un remblai et culbuta à angle droit dans un buisson de jonc

marin. Le choc brisa les haubans et les ailes, sans cependant endommager le moteur.

Détérioré par de nombreuses chutes, l'aéroplane militaire anglais fut reconstruit, s'enleva enfin le 20 janvier 1909, subit encore de nombreuses avaries, et réussit, le 22 février, un vol de 400 mètres entre 3 et 4 mètres de hauteur, sans toutefois provoquer l'enthousiasme de son pays<sup>(1)</sup>.

\* \* \*

Sous la direction du professeur Graham-Bell, inventeur du téléphone, s'est fondée aux États-Unis l'*Aerial Experiments Association*, qui a construit *Red Wing* (l'aile rouge), *White Wing* (l'aile blanche), *June Bug* (punaise de juin), *Silver Dart* (javelot d'argent).

Ces quatre aéroplanes sont à peu près semblables. Aussi ne donnerons-nous que la description du modèle : *Red Wing*.

*Red Wing* est formé de deux plans tendus de soie, superposés, arqués transversalement, en sens inverse l'un de l'autre, de façon à se regarder par leur concavité. Le plan supérieur a 43 pieds d'envergure, le plan inférieur un peu plus de 36 pieds. La surface totale de ces deux panneaux est de 385 pieds carrés.

(1) Un premier aéroplane militaire anglais, l'aéroplane *Dunn*, aurait été mystérieusement essayé, en 1907, dans une région déserte de l'Écosse. On assure que cet engin possédait deux plans superposés, tendus de soie noire (pourquoi noire ?) mesurant 50 pieds d'envergure). Il était muni de deux hélices tournant en sens inverse, actionnées par deux moteurs de fabrication française. Des tubes d'aluminium constituaient en grande partie le corps et la membrure des plans. L'engin reposait sur un châssis porteur à quatre roues orientables, construit aussi en tubes d'aluminium et qui eut maintes fois à souffrir. Cet aéroplane aurait été ramené à Aldershot, pour être soumis à l'examen des aéroliers militaires.

Une armature de montants fuselés et haubanés réunit les deux surfaces portantes. A l'extrémité arrière

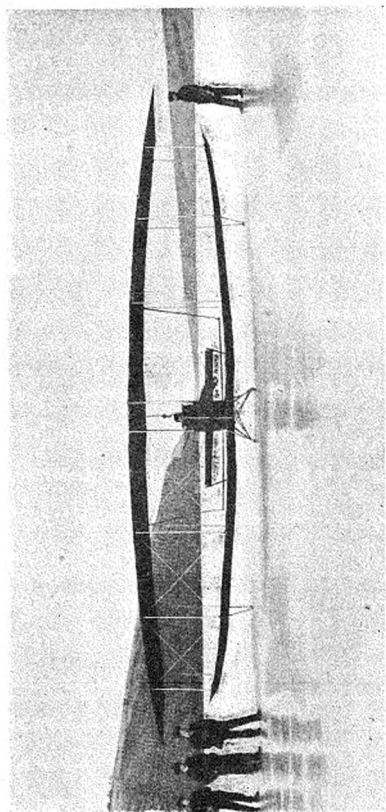


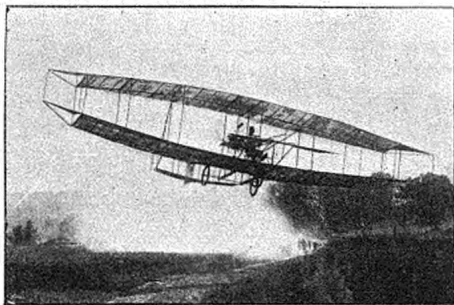
FIG. 136. — *The Red Wing*, aéroplane.

est une queue horizontale surmontée du gouvernail vertical de direction. En avant, à l'extrémité d'un corps fuselé, entoilé, se trouve le gouvernail horizontal de profondeur.

L'aviateur est assis entre les deux plans sustentateurs, un peu en avant.

Entre les deux plans, également, est installé le moteur Curtiss, 8 cylindres, refroidissement par air, développant 40 chevaux à 1.800 tours, actionnant une hélice propulsive à deux branches.

Le poids total, monté, est de 570 livres, dont 185



Cliché *Aérophile*.

FIG. 137. — *The June Bug*.

pour l'aéroplane proprement dit et 200 pour l'ensemble du système moto-propulseur.

L'appareil était en ordre de marche le 9 mars 1908, sept semaines après sa mise en construction. Il avait été monté sur des patins pour des essais sur la glace. Les expériences du 9 mars ne furent marquées par aucune envolée, en raison de l'exiguïté de la surface glacée dont on disposait.

Mais le 12 mars, il fut possible de transporter la machine sur la large surface glacée du lac Keuka. Là, en présence de vingt-cinq témoins, montée par M. Baldwin, elle quitta la glace après une lancée de 200 pieds, et s'éleva à une hauteur variant entre 10 et

20 pieds, lorsqu'un mouvement de l'aile droite provoqua la descente. Le parcours aérien, mesuré en droite ligne du lieu de l'essor au point de retour, fut de 318 pieds.

*White Wing* débuta le 18 mai 1908. Après un parcours terrestre de 150 mètres, l'appareil, monté par M. Baldwin, s'enleva assez brusquement et parcourut, en volant, 279 pieds, paraissant avoir une bonne stabilité transversale, mais le propulseur fut un peu endommagé *durant le vol*.

Le 19 mai, premier vol de 100 pieds en 2 secondes,



FIG. 138. — *The Silver Dart*. Cliché *Aérophile*.

et arrêt après 201 pieds de parcours sur le sol, pendant lequel un hauban rompu s'enroule autour du propulseur. — Deuxième essai, après quelques minutes de réparations. Il s'enlève rapidement à 30 pieds, vire ensuite à droite, redescend à 12 pieds et revient brusquement au sol.

Le 22 mai, après quelques modifications, M. Curtiss, dont c'était la première envolée, franchit 615 pieds, frôle le sol sans s'arrêter, s'envole à nouveau et atterrit définitivement. La distance entre le point du premier essor et le point du deuxième retour au sol est de 1.017 pieds en 19 secondes.

Le 23 mai, il fut décidé que M. Mc Curdy piloterait. Après avoir roulé 200 pieds, l'aéroplane se souleva

brusquement, volant 600 pieds à 10 ou 15 pieds de haut. Mais un mouvement brusque de virage lui fit regagner le sol où il culbuta. M. Mc Curdy n'eut aucun mal, mais l'appareil fut très endommagé.

Sans se décourager, les membres de l'*Aerial Association Experiments* mirent en chantier un troisième aéroplane, le *June Bug*, et l'engagèrent pour disputer la

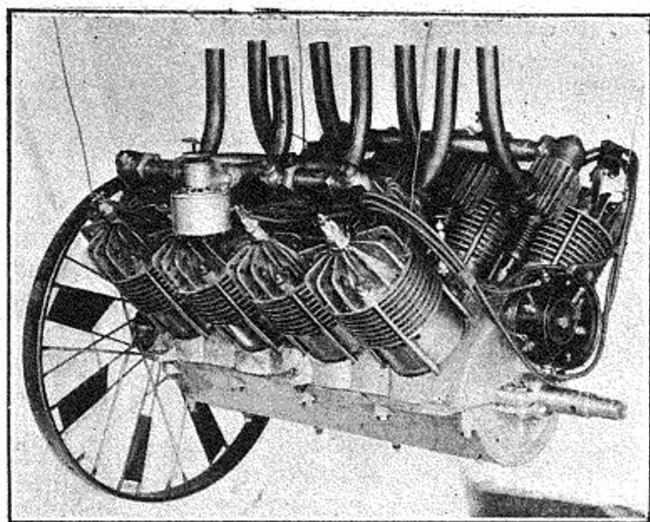


FIG. 139. — Moteur Curtiss, 8 cyl., 2 carburateurs, refroidissement par air, de l'*Aerial Experiments Association*.

Coupe du *Scientific American*. L'essai eut lieu le 4 juillet 1908, jour anniversaire de l'indépendance américaine, à Hammonds-Port (État de New-York).

Voici, d'après le *Scientific American*, les résultats des expériences :

« Les essais du 4 juillet furent contrôlés par MM. Manly, ancien collaborateur de Langley, Alan R. Hawley, A.-M. Herring et le rédacteur aéronautique du *Scientific American*. On mesura à travers champs

une distance de 1 kilomètre, dont le terme fut indiqué par un jalon très visible.

« A six heures du soir, par temps absolument calme, eut lieu la première tentative. *June Bug* était monté par M. G.-H. Curtiss. En 12 secondes et après un parcours de 100 pieds environ, il était à l'essor. En approchant du but, l'aéroplane tournait à gauche et montait d'une façon continue, volant au-dessus d'une vigne. Impuissant à arrêter ce mouvement ascensionnel avec son gouvernail de profondeur avant, même en le braquant vers la terre jusqu'à fond de course, M. Curtiss diminua l'avance à l'allumage et atterrit doucement, 100 pieds avant le fanion indiquant la fin du kilomètre.

« On constata que le câble reliant la queue d'arrière au gouvernail de profondeur avait été attaché trop court, ce qui expliquait la difficulté de la manœuvre en profondeur. »

En août 1908, M. G.-H. Curtiss aurait couvert 3<sup>km</sup>,200 en 3 minutes, et *Silvert Dart*, piloté par M. J. Mac Curdy au-dessus du lac gelé de Baddeck-Bay (Nouvelle-Ecosse), 8 milles en 11<sup>min</sup> 15<sup>sec</sup> (8 mars 1909), puis 25 kilomètres, piloté par M. F.-W. Baldwin. M. Richardson tint l'atmosphère pendant 38 minutes, également à bord de *Silver Dart*.

Le cinquième aéroplane de l'*Aerial Experiments Association* — *Cygnét II* — diffère sensiblement de ses aînés. Il procède en effet du principe tétraédrique déjà employé chez les cerfs-volants du professeur Graham-Bell, et comporte 3.660 cellules qui, assemblées, lui donnent 16 mètres d'envergure à la partie supérieure et 12 mètres à la partie inférieure. L'ensemble mesure en bas 4 mètres de l'avant à l'arrière. La région médiane

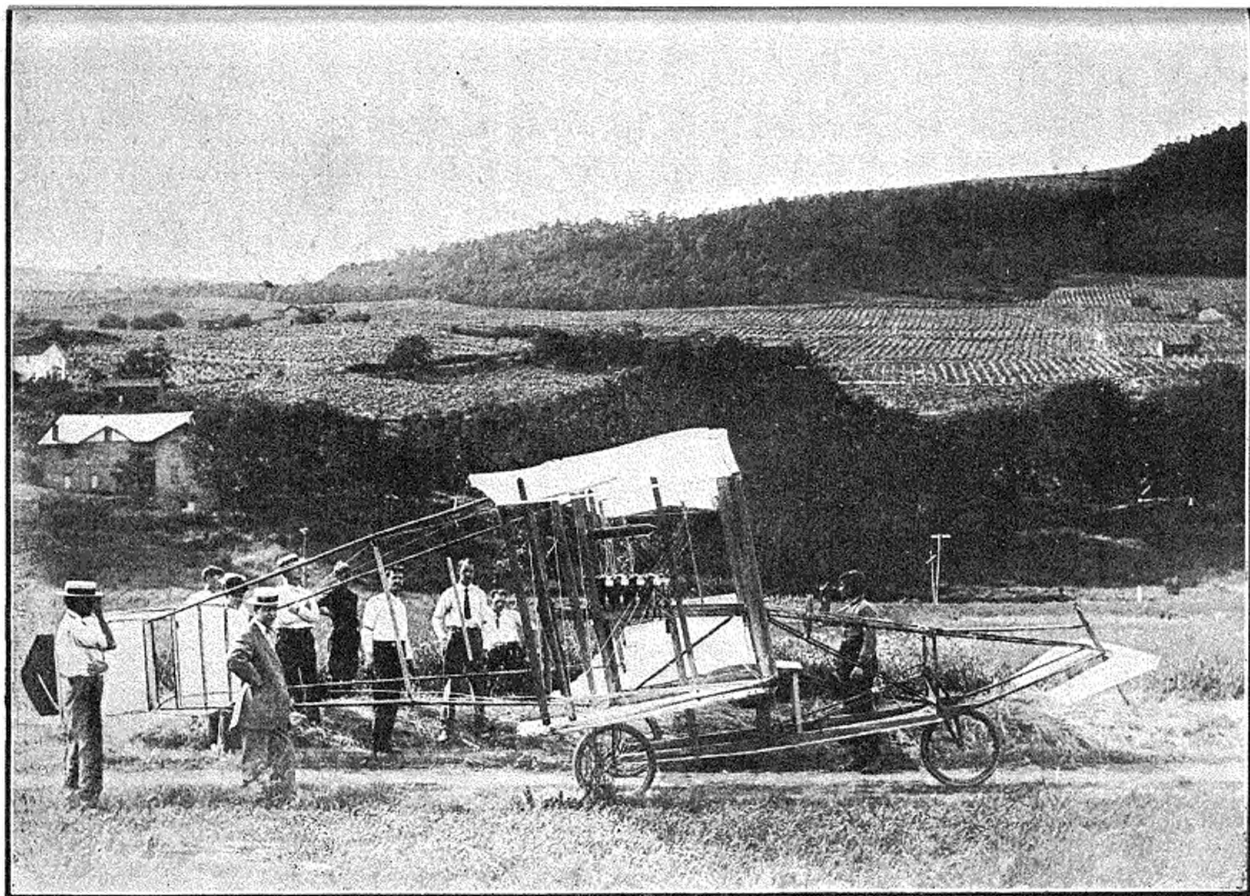


FIG. 140. — Un des aéroplanes biplans de l'*Aerial Experiments Association* vu de côté.

Cliché *Aérophile*.

de l'ensemble cellulaire présente un vaste évidement où sont logés le moteur et le pilote.

Le moteur est un Curtiss 8 cylindres 35 chevaux à 1.000 tours, refroidissement à eau. Il est actionné par une hélice en bois située à l'arrière, démultipliée dans

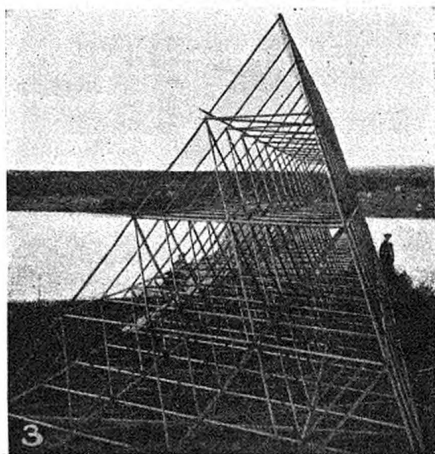


FIG. 141. — Structure de l'aéroplane tétraédrique du professeur A. Graham Bell : *Cygnét II*.

le rapport 18-24 et dont le diamètre est de 10 pieds pour un pas de 13 pieds.

A l'avant, se trouvent un gouvernail biplan de profondeur et un gouvernail vertical de direction, commandés tous deux par un unique volant mobile, latéralement et dans le sens avant-arrière. L'aviateur est assis en avant de l'ensemble cellulaire, en un point tel que le centre de gravité de la machine vient à 15 centimètres du centre géométrique de la surface, les deux gouvernails n'étant pas mis en ligne de compte.

Le tout est monté sur trois patins et pèse, aviateur

compris, 950 livres. Le *Cygnet II* est très analogue au cerf-volant tétraédrique *Cygnet I*, qui enleva en 1907 le regretté lieutenant Selfridge à 168 pieds au-dessus du lac du Bras-d'Or. Le *Cygnet II*, essayé le 22 février 1909 sur la glace de la baie de Baddeck, ne s'enleva pas, mais, par une fausse manœuvre, brisa son propulseur. Le 24 février, nouvel essai, sans essor.

\*  
\* \*

M. Herring avait soumissionné, tout comme les frères Wright, à l'adjudication du Gouvernement des États-Unis concernant l'achat de machines volantes à des particuliers.

La machine Herring devait être payée, après essais satisfaisants, 20.000 dollars (100.000 francs). M. Herring a déposé une caution de 10.000 francs, qu'il perdra en cas d'insuccès.

L'aviateur a tenté de satisfaire aux conditions du *Signal Corps*, à Fort-Myer (Washington). Le 28 octobre 1908, dans un virage, l'aéroplane s'abattit et fut complètement détruit.

Citons, pour mémoire les biplans à l'étude de MM. Roesch-Seux (Lyon), Grade (Allemagne), Bonnet-Labranche (Paris), Lejeune (Paris), etc.

Il est parlé du biplan de Pishof à la cinquième partie, chapitre III.

---



## QUATRIÈME PARTIE

# LES AÉROPLANS MONOPLANS

---

### I

## LES MONOPLANS CAYLEY ET HENSON

Le petit groupe des aviateurs de la Société française de Navigation aérienne résolut, en 1874, de rechercher les travaux que Sir George Cayley avait publié dans *Nicholson's Journal et Philosophical Magazine*. Les articles de Cayley, retrouvés dans les collections de 1809, détruisirent la légende attribuant à Henson la construction du premier aéroplane (1).

Cayley décrit en effet, au commencement du

(1) « Les écrits, qui dormaient ignorés depuis tant d'années sur les rayons poudreux de vieilles bibliothèques, comptent, selon moi, parmi les plus importants qui existent sur la navigation aérienne : aviation et direction des ballons. La théorie de l'aile, l'avantage de l'oblique, l'importance de la petitesse de la résistance à la marche, l'intérêt qu'il y aurait à faire des expériences méthodiques sur la résistance de l'air, l'aéroplane à hélices, l'équilibre aérien, etc., etc., y sont exposés en peu de mots, mais avec une netteté parfaite. La question des moteurs est clairement posée, et les principaux moyens de la résoudre sont indiqués. Le ballon fusiforme à hélice, la nécessité de sa très grande taille et de sa rigidité; le moyen d'obtenir cette dernière à l'aide d'une poche à air

xix<sup>e</sup> siècle, un monoplan qui eût certainement pris l'atmosphère si une puissante force motrice, sous un faible poids, n'avait absolument fait défaut. Aussi bien, après avoir jeté les yeux sur le croquis du sosie établi par Henson en 1843, l'on pourrait croire que ce monoplan sort de l'atelier de l'un de nos « monoplanistes » modernes. La construction de Cayley est même plus judicieuse : il emploie deux hélices — alors

et d'un ventilateur; les principaux systèmes statiques et dynamiques propres à descendre et à monter sans perdre de lest, sont clairement exposés...

« ... Une pensée triste naît cependant devant un semblable spectacle. Voilà un homme qui, au commencement du siècle dernier, inventa la chaudière tubulaire, le condenseur par surface, un type de machine à explosions à mélange gazeux, etc., qui indique la plupart des conceptions qui feront la navigation aérienne et dont plusieurs ont fait, isolées, le renom de beaucoup d'autres chercheurs. C'est à Londres, dans un journal scientifique des plus répandus, que ces lignes sont imprimées. Eh bien! il ne se trouve personne qui comprenne la portée de cet esprit, qui l'encourage, qui l'aide, et qui soit stimulé par ses vivifiantes pensées. L'arbre meurt avant d'avoir porté fruit et l'existence même de Cayley était inconnue en France... » (A. Pénaud, 1874.)

« L'enthousiasme de Pénaud pour les travaux de l'ingénieur anglais est bien réellement justifié : on trouve, en effet, dans les publications citées plus haut, des articles de Cayley étonnants par la profondeur des idées et par leur lucidité. On y trouve un calcul relatif à une machine à vapeur légère, destinée à la locomotion aérienne et dans laquelle la chaudière se composerait de tubes à eau, de petit diamètre, et disposés de façon à former l'enveloppe même du foyer; une étude très complète du vol des oiseaux, de laquelle il tire : un plan incliné à 10 0/0, mû à la vitesse de 11 mètres par seconde, pourra soutenir sur l'air un poids de une livre par pied carré de surface. Il a parfaitement compris le rapport des composantes de la résistance normale; il étudie la résistance supplémentaire que pourra offrir à la progression le volume du corps considéré comme projectile, en comparant ce corps à celui des oiseaux. Il constate les variations de la position du centre de pression qui se déplace selon l'incidence, et il remarque que, le centre de gravité ne se déplaçant pas, on pourrait avoir ainsi une sorte d'équilibre automatique. Enfin, il prévoit une queue horizontale analogue à celle des oiseaux et qui, par l'action de l'air sur l'une ou l'autre de ses faces, selon la variation de l'incidence par rapport à la trajectoire suivie, permettrait d'assurer en toute sécurité, et automatiquement, cet équilibre, en même temps que, par un léger déplacement autour d'un axe horizontal, elle permettrait d'assurer la direction ascendante ou descendante de l'appareil ». (V. Tatin, *Eléments d'aviation*.)

que les monoplans actuels ne disposent que d'un propulseur unique — et place heureusement ces hélices à l'arrière des plans sustentateurs (1).

Henson n'apparaît, dans l'histoire de l'Aviation, que trente-quatre ans plus tard. Il copia, sans plus de succès, toujours pour la même cause, les plans de Cayley, et *l'Illustration* du 8 avril 1843 en publia la description accompagnée de croquis (2). Nous reproduisons la partie qui nous intéresse :

DESCRIPTION DE LA MACHINE A VAPEUR AÉRIENNE  
DE M. HENSON

Construire une machine à vapeur qui puisse se mouvoir dans l'air au gré de son conducteur, et transporter avec elle, à plusieurs centaines de mètres au-dessus du sol, des dépêches, des marchandises et des passagers, tel est le problème mécanique que M. Henson s'est proposé de résoudre. — Réussira-t-il ? On l'ignore encore ; mais les moyens qu'il emploie pour atteindre ce but sont entièrement différents de ceux dont on a essayé de faire usage jusqu'à ce jour, et il est permis d'espérer que quelque succès viendra tôt ou tard récompenser ses efforts.

Que le lecteur se représente un vaste châssis en bois de 50 mètres de longueur et de 10 mètres de largeur, solide quoique léger, recouvert de soie ou de drap, remplissant l'office d'ailes, bien qu'il

(1) Cependant dans les monoplans *H. de La Vaulx* et *Clément-Bayard*, construits par M. V. Tatin, les hélices travaillent à l'arrière des plans.

(2) « L'œuvre magistrale de Cayley passa inaperçue en France et fut peu connue, je crois, même en Angleterre, de sorte que beaucoup de personnes croient devoir attribuer à Henson le premier aéroplane. Il est vrai que c'est à grand bruit que celui-ci publia la description complète de son appareil, en 1843 ; c'était à peu près l'aéroplane de Cayley : une paire de grandes ailes fixes ; une queue d'oiseau en forme d'éventail extensible ; un corps fermé contenant le moteur à vapeur et les passagers, le tout propulsé par deux hélices placées à l'arrière des plans sustentateurs. On trouvera, d'ailleurs, une description complète de cet appareil dans la revue française *l'Illustration* de l'année 1843. On y verra que Henson n'a rien inventé, son appareil étant celui de Cayley, mais dont la queue était modifiée d'une façon plutôt désavantageuse. Il le construisit, l'essaya, mais ne réussit pas mieux que son prédécesseur. » (V. Tatin, *Éléments d'aviation*.)

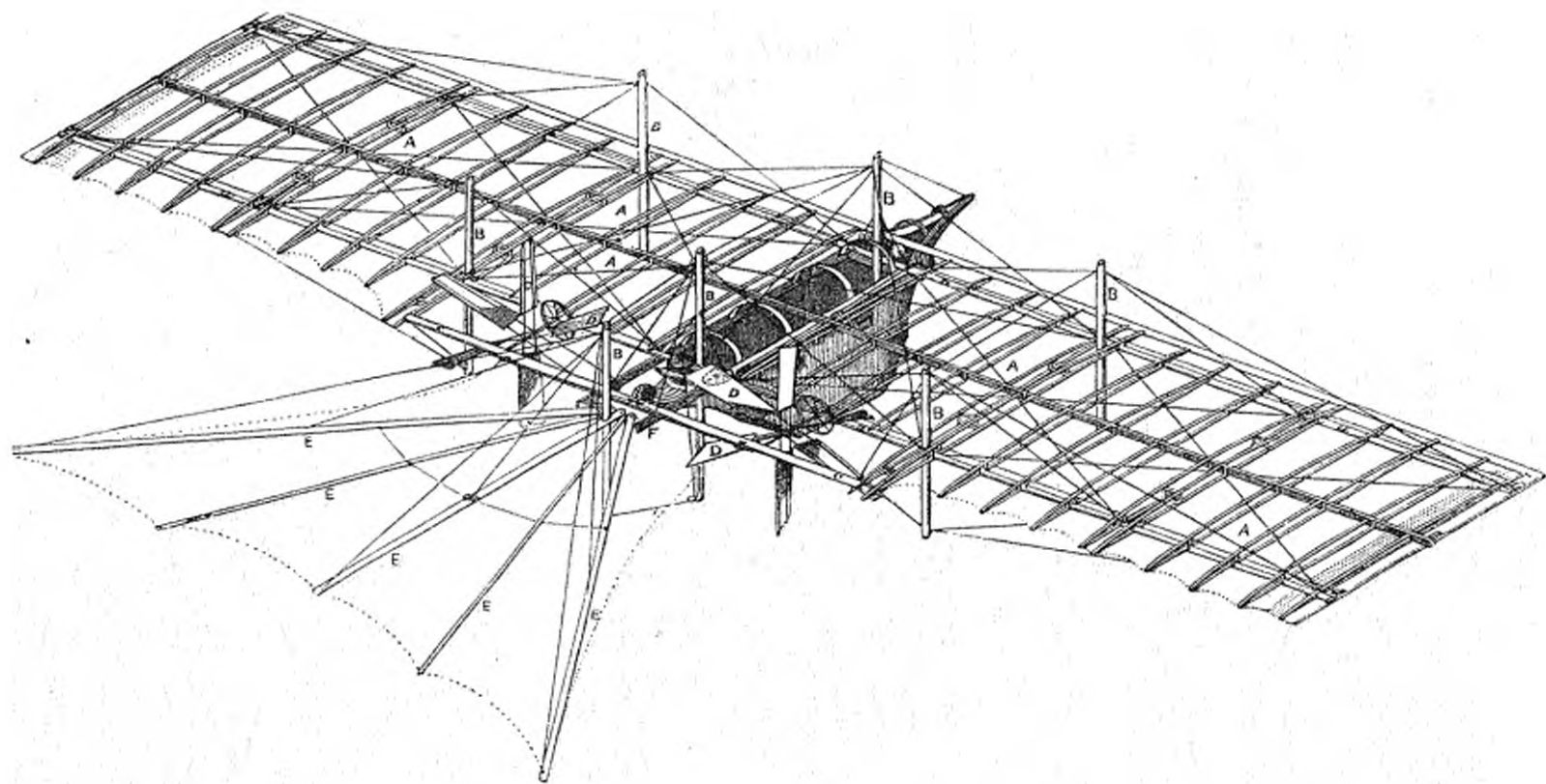


FIG. 142. — Croquis coté du monoplan Henson (*Illustration*, 8 avril 1843).

A, châssis ou ailes; B B, montants d'où partent des fils d'acier qui soutiennent les diverses parties du châssis; CC, pièce longitudinale qui forme la limite

n'ait ni jointures ni mouvement, et s'avancant dans l'atmosphère, un de ses côtés plus élevé que l'autre. Au milieu du côté inférieur s'attache une queue de 15 à 16 mètres de longueur, construite comme ce châssis; au-dessous de cette queue est un gouvernail.

Enfin, au-dessous du châssis, se trouvent suspendues la voiture destinée au transport des marchandises et des voyageurs, et une machine à vapeur aussi puissante qu'elle est petite et légère, qui met en mouvement deux espèces de roues à vanes, semblables à des ailes de moulin à vent, de 7 mètres environ de diamètre et situées sous le châssis.

Une semblable machine, avec son charbon, son eau, sa cargaison et ses passagers, ne pèsera pas plus de 1.500 kilogrammes; or, comme sa superficie est d'environ 1.500 mètres carrés, elle occupe 32 centimètres carrés pour 170 grammes de poids; elle est par conséquent plus légère que beaucoup d'oiseaux.

Cependant, malgré sa légèreté, elle ne pourrait pas se soutenir longtemps sur l'air; elle descendrait peu à peu jusqu'à terre; mais on remarquera, d'une part, qu'elle s'avance au milieu de l'atmosphère, sa partie antérieure légèrement élevée. Dans cette position, elle présente sa surface inférieure aux couches d'air qu'elle traverse; la résistance que ces couches lui opposent l'empêche de tomber. D'autre part, elle est également soutenue par la rapidité de sa marche.

Mais, dira-t-on, qu'arriverait-il si la vitesse diminuait, et comment obtenir une vitesse suffisante? Toutes les tentatives faites jusqu'à ce jour ont échoué, parce qu'il n'existait aucune machine à la fois assez légère et assez puissante pour élever son propre poids dans l'air avec la vitesse nécessaire. Cette double difficulté, M. Henson prétend l'avoir vaincue: 1° par l'invention d'une nouvelle machine à vapeur aussi puissante que légère, et 2° par un procédé très singulier qui demande une explication particulière.

Les divers inventeurs de machines aériennes ont cru jusqu'à ce jour que leur machine devait avoir en elle-même la force nécessaire pour se mettre en mouvement, s'élever et se soutenir dans l'air. M. Henson croit que cette erreur a empêché leurs entreprises de réussir; l'art seul étant impuissant, il a recours à la nature: sa machine, prête à partir, est lancée dans l'air de l'extrémité supérieure d'un plan incliné. A mesure qu'elle descend, elle acquiert la vitesse qui lui est nécessaire pour qu'elle puisse se soutenir sur l'atmosphère durant le reste de son voyage. La résistance que l'air lui oppose ralentirait un peu sa vitesse; la machine à vapeur n'a

d'autre but que de réparer constamment cette perte de vitesse. Un oiseau prend-il son vol du haut d'un arbre ou d'un rocher, d'abord il plonge dans l'air pour acquérir une certaine vitesse. Une fois ce mouvement imprimé, il a peu d'efforts à faire pour monter plus haut et augmenter la rapidité de sa course. Avec quelle peine, au contraire, le même oiseau ne s'élève-t-il pas de terre au sommet d'un arbre ou d'un rocher! Ce fait est une conséquence nécessaire d'un axiome mécanique bien connu : une fois en mouvement, un corps continue à se mouvoir, si sa force égale celle des obstacles qu'il rencontre. M. Henson ayant lancé sa machine, lui donne, à l'aide de sa machine à vapeur, une force égale à celle des obstacles qu'elle doit surmonter.

On demandera encore, nous le savons, si la machine à vapeur de M. Henson est suffisante pour obtenir ce résultat. Cette question en soulève deux autres, à savoir : quelle est la puissance de cette machine et quels obstacles aura-t-elle à surmonter? Il est plus facile de répondre à la première de ces deux questions qu'à la seconde. La puissance d'une machine à vapeur dépend principalement de la quantité de vapeur que produit le générateur : or, d'après les expériences faites, la machine de M. Henson représentera une force de 20 chevaux. Le générateur et le condensateur sont aussi nouveaux qu'ingénieux : le premier se compose d'une cinquantaine de cônes de cuivre tronqués et renversés, disposés au-dessus et à l'entour de la fournaise; le condensateur est formé d'un certain nombre de petits tuyaux exposés au courant d'air produit par la course de la machine. Enfin le poids total du moteur, avec l'eau nécessaire pour l'entretenir, ne dépasse pas 600 livres.

Quelle résistance cette machine rencontrera-t-elle? Sera-t-elle assez forte pour en triompher? L'expérience qui sera faite prochainement permettra seule de répondre à cette dernière question.

Nous devons mettre le lecteur en garde contre des chiffres certainement erronés. Nous n'en voulons pour preuve que le rapport du poids à la surface. Si nous admettions ce rapport, le poids du monoplan Henson atteindrait 79.687<sup>kg</sup>,500!!

Nous ne pouvons non plus croire que l'aviateur ait réduit à 30 kilogrammes le poids du cheval-vapeur qui, à cette époque, pesait couramment 1.000 kilogrammes!

Dans la rubrique « *Mercure de France* » du *Musée*

*des Familles* portant la date du 15 mars au 15 avril 1843, il est question de l'aéroplane Henson :

Plusieurs journaux ont annoncé, il y a quelques jours, qu'un brevet avait été demandé à la Chambre des communes pour l'invention d'une machine aérienne destinée à transporter les dépêches et les passagers ; on avait pu croire qu'un homme à projets allait encore exhiber quelque fantastique enfantement de ses rêves. On sera bien étonné quand on verra que ce n'est pas une idée de visionnaire, mais une conception scientifique amenée à bien par des soins persévérants.

Les ingénieurs croiront difficilement que la machine à vapeur qui conduira dans l'air aura la force de 20 chevaux et ne pèsera, avec son condensateur et l'eau nécessaire, que 600 livres. La machine de M. Henson, le char, fermé de tous côtés et destiné à contenir les passagers, les machinistes, le chargement et le générateur, est suspendu au milieu d'un châssis très léger, mais très fort, recouvert d'un tissu très léger aussi. Ce châssis, qui a 150 pieds de long sur 30 de large, remplit l'office d'ailes, sans cependant avoir ni jointures, ni mouvement. Il s'avance dans l'air par un côté un peu plus élevé que l'autre. Au milieu du côté inférieur, s'attache une queue de 50 pieds de long, au-dessous de laquelle est le gouvernail.

Ces appendices servent à donner la direction et sont mus par des cordes qui partent du char. Au derrière du châssis se trouvent encore deux roues à rames de 20 pieds de diamètre, conduites par la machine à vapeur. Mais ce qu'il y a de plus intéressant, c'est le générateur et le condensateur. Le générateur est formé d'une cinquantaine de cônes tronqués et renversés, et disposés au-dessus de la fournaise. Le condensateur est formé de petits tuyaux exposés au courant d'air produit par la suite de la machine. La superficie de la machine est de 11.500 pieds carrés ; le poids total, avec la charge, d'environ 3.000 livres. Il paraît que ce poids, calculé par pouce carré, serait beaucoup moindre que chez les oiseaux. Cette machine, lancée dans l'espace, a l'aspect d'un oiseau gigantesque dont les ailes sont sans mouvement.

*The Newton Journal of Arts and Sciences* ayant exprimé les plus grands doutes sur le succès probable de la voiture aérienne, le *Morning Herald* répond ainsi :

Pour mettre en mouvement ce char, il faudra d'abord qu'il soit transporté sur une plate-forme élevée, avec les roues inférieures

disposées sous la caisse de la voiture. Le char descendra rapidement un plan incliné et se trouvera lancé dans les airs. C'est alors que fonctionneront les autres roues dont l'appareil est muni, et dont le jeu doit être, aussi approximativement que possible, conforme au mécanisme du vol des oiseaux. De la soie huilée et des cannes de bambou, tels seront les éléments principaux dont se composera ce prodigieux hippogriffe. Il paraît que, dans ce char aérien, on irait à vol d'oiseau de Londres à Bombay *en deux jours* ! Ce résultat serait encore plus étonnant que la machine elle-même.

Et le « *Mercur*e de France » qui veut avoir le mot de la fin, conclut :

Une simple observation aurait pu simplifier beaucoup cette discussion, c'est que le premier journal qui a signalé l'invention porte la date du *premier avril*.

## ALPHONSE PÉNAUD, VICTOR TATIN

Alphonse Pénaud, fils du contre-amiral, venait de subir avec succès les examens de l'École navale et allait entrer au *Borda*, lorsqu'une maladie de la hanche lui interdit brusquement cette carrière. Le jeune homme, d'une intelligence très vive, tenta d'oublier autant que possible ses béquilles en se consacrant à des travaux scientifiques, surtout à l'Aviation. Les moineaux qu'il aimait à voir voler, pendant ses longues stations sur son fauteuil d'infirmes, évoquèrent en son esprit l'idée du vol mécanique.

Comme Henson, il fut inspiré par sir George Cayley, et, d'après la doctrine du savant anglais, construisit un modèle d'aéroplane à queue fixe, stabilisatrice, sorte de régulateur longitudinal. Ce modèle, dont l'hélice unique était actionnée par un ressort de caoutchouc, évolua parfaitement aux Tuileries, le 18 août 1871. Le colonel Touche estima qu'il exigeait une force motrice de 5 kilogrammètres 7/10 par kilogramme (1).

Si, disait Pénaud, après avoir fait tourner l'hélice

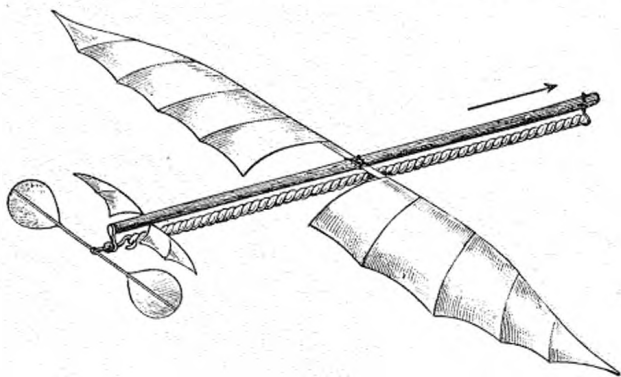
(1) Une tige de 0<sup>m</sup>,30 supportait un plan de 0<sup>m</sup>,45 d'envergure et de 0<sup>m</sup>,11 de largeur. Poids : 16 grammes. Les extrémités du plan se relevaient légèrement comme les rémiges des oiseaux pratiquant le vol à voile.

240 fois environ sur elle-même, on abandonne le planophore à lui-même dans une position horizontale, on le voit descendre un instant, puis, sa vitesse acquise, se relever et décrire d'un mouvement régulier, à sept ou huit pieds du sol, une course de 40 mètres environ et qui dure 11 secondes. Pendant tout ce temps, le gouvernail réprime les inclinaisons ascendantes ou descendantes dès qu'elles se produisent, avec une exactitude parfaite, et l'on observe alors assez souvent les oscillations dans le vol, comme nous en voyons décrire aux passereaux et principalement au pic-vert. Enfin, lorsque le mouvement est sur sa fin, l'appareil tombe doucement à terre, suivant une ligne oblique, restant lui-même parfaitement d'aplomb. »

Le planophore réussit un jour un parcours de 60 mètres en 13 secondes.

« Ce petit aéroplane à ressort de caoutchouc ne constituait pas une invention nouvelle, puisque c'était toujours le principe préconisé par Cayley ; mais, jusqu'à lui, les nombreux expérimentateurs qui avaient construit et essayé des aéroplanes, soit à moteur, soit mus par la force musculaire de l'homme, n'avaient jamais pu obtenir le vol de leurs appareils. Seul l'hélicoptère de Launoy et Bienvenu avait pu, en 1784, s'élever par ses propres moyens, mais ce n'était pas un aéroplane. Les échecs successifs des divers essais tentés jusqu'à cette époque étaient dus, tant à l'insuffisance de la force motrice qu'au défaut d'équilibre. Grâce à l'emploi du ressort de caoutchouc, moteur léger et relativement puissant, Pénaud put faire la démonstration de la possibilité de faire voler ces machines, ce qui, quoique admis théoriquement, n'avait pas encore pu être contrôlé par l'expérience directe. Le

problème troublant de l'équilibre dans les deux sens était résolu d'une façon parfaite et par des moyens qu'il est regrettable de ne pas voir employer plus généralement aujourd'hui, au lieu de se débattre comme on le fait encore contre une difficulté peut-être quelque peu chimérique. Pénaud n'employait qu'une seule hélice, ce qui, à première vue, semblerait devoir compromettre l'équilibre transversal. Il a, le premier, sur-



Cliché Lecornu.

FIG. 143. — Modèle d'aéroplane de Pénaud (le *Planophore*) expérimenté en 1871.

monté cette difficulté en lestant un peu l'extrémité de l'une de ses ailes; enfin, il avait essayé aussi de galber légèrement en hélice l'ensemble de ses plans dans le sens transversal, tant pour contrebalancer l'influence du couple de renversement dû à la réaction de l'hélice unique, que pour obtenir, au besoin, en modifiant ce galbe à volonté, une déviation latérale dans la direction. Mais nous venons de voir que, d'une part, il s'en est tenu au lestage d'une extrémité latérale des plans, et disons que, d'autre part, il résolut d'employer pour les déviations latérales un petit gouvernail vertical

analogue à ceux des navires. Il avait aussi renoncé à l'angle dièdre des plans et s'était contenté de leur donner une légère courbure transversale, à concavité supérieure, et accentuée surtout vers les extrémités extérieures, ce qui, dans son petit appareil, assurait de la façon la plus complète l'équilibre transversal. Quant à l'équilibre longitudinal, il employait le dispositif dont l'efficacité parfaite, indiquée par Cayley, venait d'être démontrée expérimentalement par J. Pline, qui l'appli-

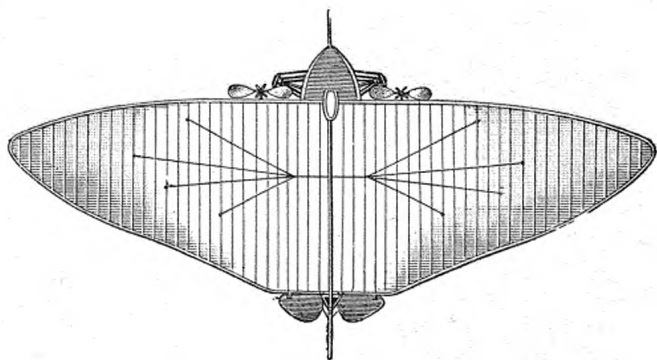


FIG. 144. — Projet d'aéroplane de Pénaud et Gauchot, breveté en 1876.

quait à de petits planeurs sans moteur. Ce dispositif, que nous avons décrit en citant les travaux de Cayley, n'avait plus été appliqué tel que celui-ci l'avait conçu ; dans tous les essais antérieurs à ceux de Pénaud, on avait fait seulement de cette sorte de queue un simple gouvernail horizontal, sans penser à en faire un équilibreur automatique <sup>(1)</sup>. »

Alphonse Pénaud désirait ardemment construire un grand appareil : « Il faut maintenant remplacer les res-

(1) V. Tatin, *l'Aérophile*.

sorts par des moteurs thermiques dont l'action soit continue et la puissance suffisante. Il faut donner aux appareils, dans leur ensemble et dans leurs détails, des formes qui les rendent propres à porter des voyageurs. Il faut les munir de moyens de départ et d'atterrissage ». Il breveta, avec Gauchot, en 1876, un aéroplane identique au planophore dans ses grandes lignes, mais qui eût possédé deux hélices. L'appareil devait pouvoir descendre aussi bien sur l'eau que sur le sol; des pattes à roulettes se seraient repliées sous la nacelle pendant le vol déterminé par la puissance d'un moteur de 20 à 30 chevaux.

L'aéroplane définitif n'a pas été construit faute d'argent. Pénaud, aigri par la maladie, désespéré de ne point convaincre les commanditaires sur lesquels il comptait, réunit, en 1880, ses mémoires et ses plans, les enferma dans un petit cercueil qu'il fit porter chez Henry Giffard. Puis il se suicida (1).

. . .

Plin, Marey, Hureau de Villeneuve, Gauchot, Bègue, et, surtout, V. Tatin, construisirent, après Pénaud, de nombreux modèles de planeurs. M. Victor Tatin avait fait, présenté par Gauchot, la connaissance de Pénaud, dont il représente aujourd'hui l'école. Il entra au laboratoire de Marey, où il passa quatre années, de 1874 à 1878. Chez Marey, subissant l'influence, les idées de l'illustre auteur de *la Machine animale* et du *Vol des oiseaux*, il étudia, tout d'abord, l'ornithoptère — l'oiseau mécanique à ailes battantes — puis, convaincu de la fausse route, n'envisage heureusement plus que l'aéroplane. On lui doit

(1) Quelque temps après, Henry Giffard se suicidait également.

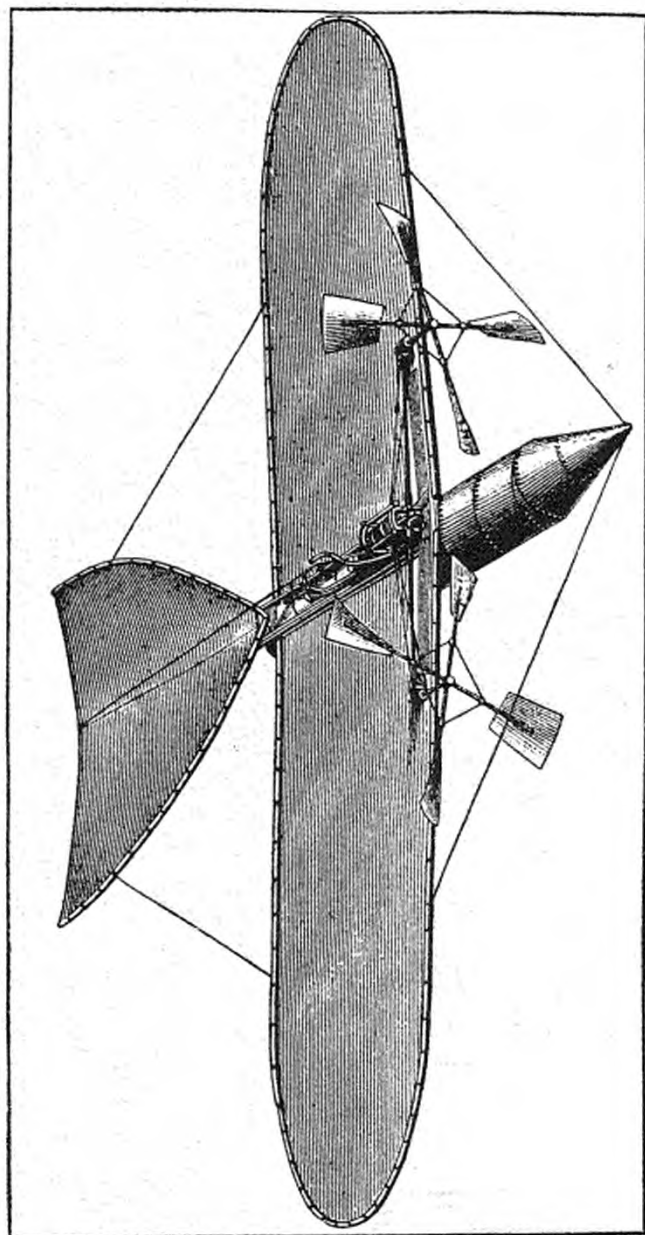
même, avant cette époque, de petits hélicoptères parfaitement conçus. Il reprit, en 1905, sur le désir de M. Henry Deutsch de la Meurthe, les recherches relatives à ce genre d'appareil d'aviation encore ingrat.

Son premier modèle d'aéroplane était mû par un ressort de caoutchouc. En 1879, il établit un modèle à air comprimé, expérimenté à Chalais-Meudon, pesant, au total, 1<sup>kg</sup>,750 et quittant le sol à la vitesse de 8 mètres par seconde. Plus tard, en collaboration avec le professeur Richet, il expérimenta à diverses reprises un modèle d'aéroplane à vapeur, dont les premiers essais datent de 1890; les autres de 1896-1897. La dernière expérience est mémorable; ce modèle, pesant 33 kilogrammes, actionné par deux hélices, parcourut librement 140 mètres à la vitesse de 18 mètres à la seconde.

Il se composait essentiellement d'un corps contenant le moteur, de deux ailes fixes d'environ 8 mètres carrés de surface, avec une envergure de 6<sup>m</sup>,60, et d'une queue fixe stabilisatrice. La carcasse, formée de légères charpentes de sapin, était tendue de soie, comme les ailes. Les surfaces portantes avaient été calculées (dimensions et inclinaisons) d'après les formules de Duchemin. Mais les auteurs pensaient justement que le travail mécanique effectif à développer devait être, approximativement, le double du travail théorique mesuré par l'angle d'inclinaison des plans au-dessus de l'horizon, le poids total, et la vitesse correspondante.

Le moteur? Une petite machine à vapeur, avec foyer, chaudière, et deux hélices, l'une à l'avant, l'autre à l'arrière, tournant en sens inverse l'une de l'autre. L'ensemble, y compris le charbon, l'eau d'alimentation

nécessaire à un trajet de 5.000 mètres, pesait, comme il a été déjà dit, 33 kilogrammes.

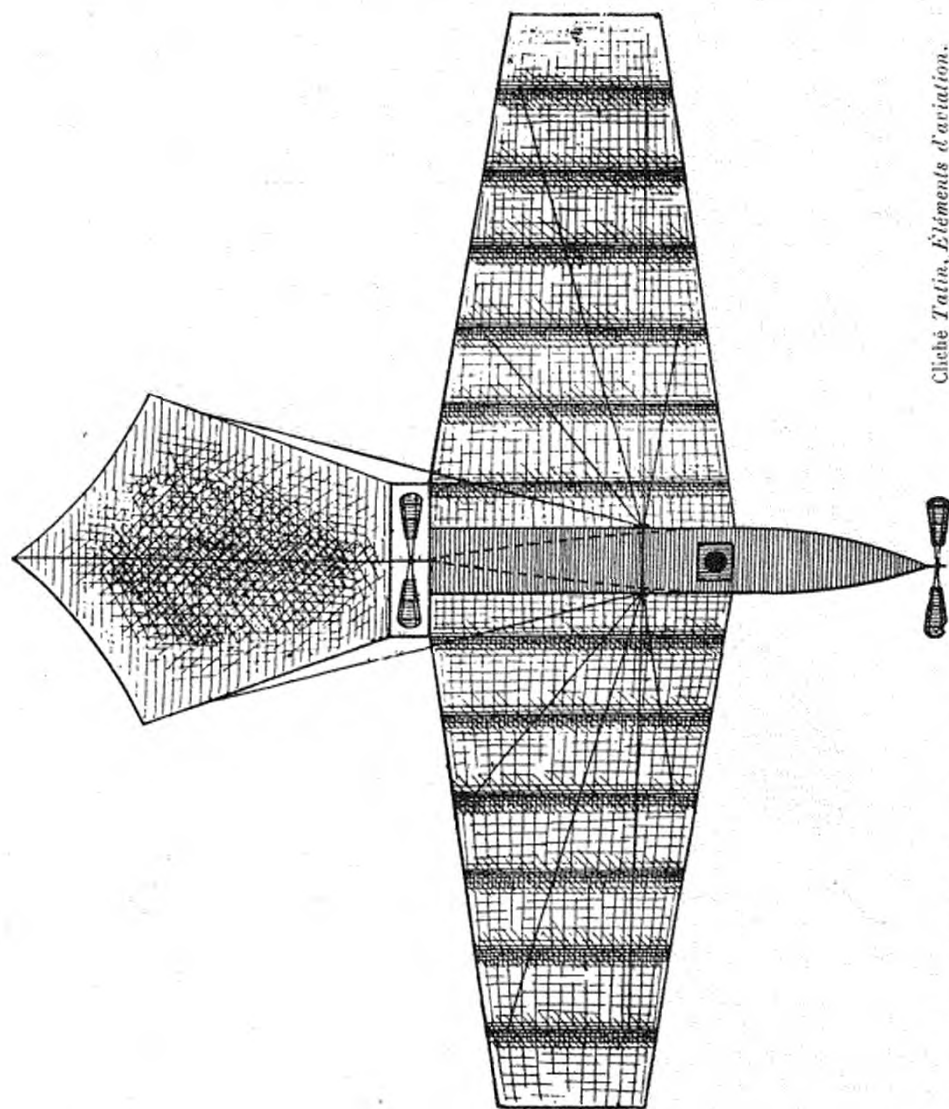


*Cliché Tatin, Éléments d'aviation.*

FIG. 145. — Modèle d'aéroplane à air comprimé de V. Tatin; vue en perspective. (Expérimenté en 1879 à Chalais-Meudon.)

A Sainte-Adresse (1890), l'appareil fut placé sur un plan incliné dirigé vers la mer. A l'extrémité du plan,

il avait acquis la vitesse suffisante à la sustentation, et se maintint en équilibre pendant 60 à 80 mètres. Mais



Cliché Tatin, *Éléments d'aviation*.

FIG. 146. — Modèle d'aéroplane à vapeur par Richet et Tatin; vue de l'ensemble projeté sur un plan horizontal.

un hauban d'acier s'accrocha dans une hélice; l'aéroplane fit une chute désastreuse sur les rochers, au pied de la falaise.

A Carqueiranne (1896), un semblable appareil se re-

leva au bout de 70 mètres de parcours, perdit sa vitesse, l'équilibre, et tomba dans la mer. Il put être réparé.

Lors de la dernière expérience (7 juin 1897), le défaut d'équilibre longitudinal fut corrigé, en partie seulement. Après un parcours de 140 mètres, très régulier, l'appareil se releva, perdit son équilibre, revint en arrière, et tomba à une distance de 115 mètres de l'extrémité de la piste.

Ces expériences ne furent pas poursuivies. On doit le regretter, car MM. Tatin et Richet eussent corrigé complètement le défaut d'équilibre. Est-il indispensable de faire remarquer, après avoir décrit leur aéroplane, que ce modèle, hormis la partie motrice, ne différerait guère, en 1890, de nos oiseaux artificiels de 1909 ?

Il sied de considérer M. V. Tatin <sup>(1)</sup> comme un théoricien éminent, sans oublier qu'il fut le constructeur du premier monoplan du comte Henry de la Vaulx. Or, l'aéroplane du vice-président de l'Aéro-Club de France quitta le sol dès ses débuts. Le fait n'avait pas de précédent.

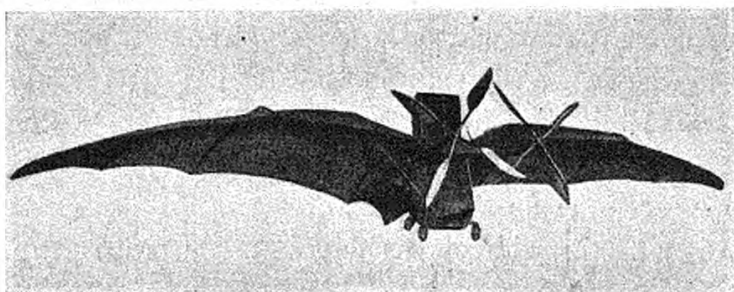
J'ajouterai que M. V. Tatin a publié, notamment dans la revue *l'Aérophile*, de nombreuses études intéressantes tant les divers appareils d'aviation que l'hélice aérienne : « Ces exposés substantiels, — écrit M. Albert de Masfrand, le distingué secrétaire de cette revue — aussi nourris d'idées souvent nouvelles, que riches de

(1) Né à Paris en 1843. Membre fondateur du Cercle de la Voile. Président d'honneur de la Commission d'Aviation de l'Aéro-Club de France. Possède une commission de capitaine et de mécanicien pour yachts de plaisance à vapeur ; a construit de nombreux appareils scientifiques ; inventa, en 1880, le baromètre anéroïde enregistreur ; a présenté une voiturette à la première exposition d'automobiles. Couronné par l'Académie des Sciences, en 1883, pour un mémoire sur l'Aviation.

faits et d'observations, dans lesquels la rigueur scientifique la plus absolue s'allie à une remarquable clarté, suffiraient, à eux seuls, à honorer une carrière. Ils assurent à leur auteur, en dehors de ses autres travaux, une place éminente parmi les créateurs de l'aviation moderne. »

## CLÉMENT ADER

Avant de le revoir, en décembre 1908, au premier Salon de l'Aéronautique, j'avais déjà admiré à deux reprises l'*Avion* Ader : à la Galerie des Machines, pendant l'Exposition de 1900, puis dans un atelier d'une



Cliché Vie Automobile.

FIG. 147. — L'*Avion* Ader.

rue déserte de Passy où je me rendis le 25 août 1901. J'y rencontrai M. Ader.

— Il y a bien longtemps, me dit l'éminent électricien, que je ne suis venu dans ce cimetière où vous ne verrez que des squelettes!...

(1) Né en 1840 à Muret (Haute-Garonne). Ingénieur des Ponts et Chaussées. Collabore aux travaux d'art de la ligne ferrée Toulouse-Bayonne. Quitte l'Administration en 1876. Perfectionne le téléphone en 1878; fonde la Société industrielle des Téléphones et établit à Paris, en 1880, le premier réseau téléphonique. A inauguré, à l'Exposition d'électricité de 1881, les auditions téléphoniques.

Puis, lentement, mélancolique de retrouver les fragments de ce qui fut son rêve, M. Ader me précéda vers son aéroplane démonté. Et, d'une voix très basse, comme lassée, il consentit à me donner quelques renseignements sur son travail de vingt années.

L'*Avion III*, mû par deux machines à vapeur d'une puissance de 40 chevaux chacune, ne fut expérimenté que deux fois, les 12 et 14 octobre 1897, au camp de Satory. Il avait été construit pour le département de la Guerre, et, seuls, des officiers assistèrent aux expériences. Au cours de la seconde, les propulseurs se brisèrent.

Il est étrange que cet accident ait décidé le Gouvernement à abandonner l'œuvre terminée, malgré les rapports élogieux dont elle avait été l'objet, et surtout après une subvention de 500.000 francs. Il est vrai que les frais atteignirent le chiffre énorme de 1.200.000 francs.

De ses propres deniers, M. Ader combla la différence, mais personne ne s'étonnera qu'après un pareil sacrifice il n'ait pu, aidé de ses seules ressources, continuer les essais.

Un tel abandon — en 1897, le général Billot était ministre de la Guerre — nous étonne encore. Le désintéressement a même été poussé à ce point que M. Ader fut laissé libre de vendre son invention à une puissance étrangère.

L'effort, cependant, est prodigieux, et la construction de l'artificielle chauve-souris une pure merveille.

Tous les détails sont d'une infinie, d'une inouïe délicatesse ; admirables les machines à vapeur, chantournées dans l'acier !

Or, — cela parut inconcevable au visiteur — le jour où tout fut terminé, les ouvriers partirent et ne re-

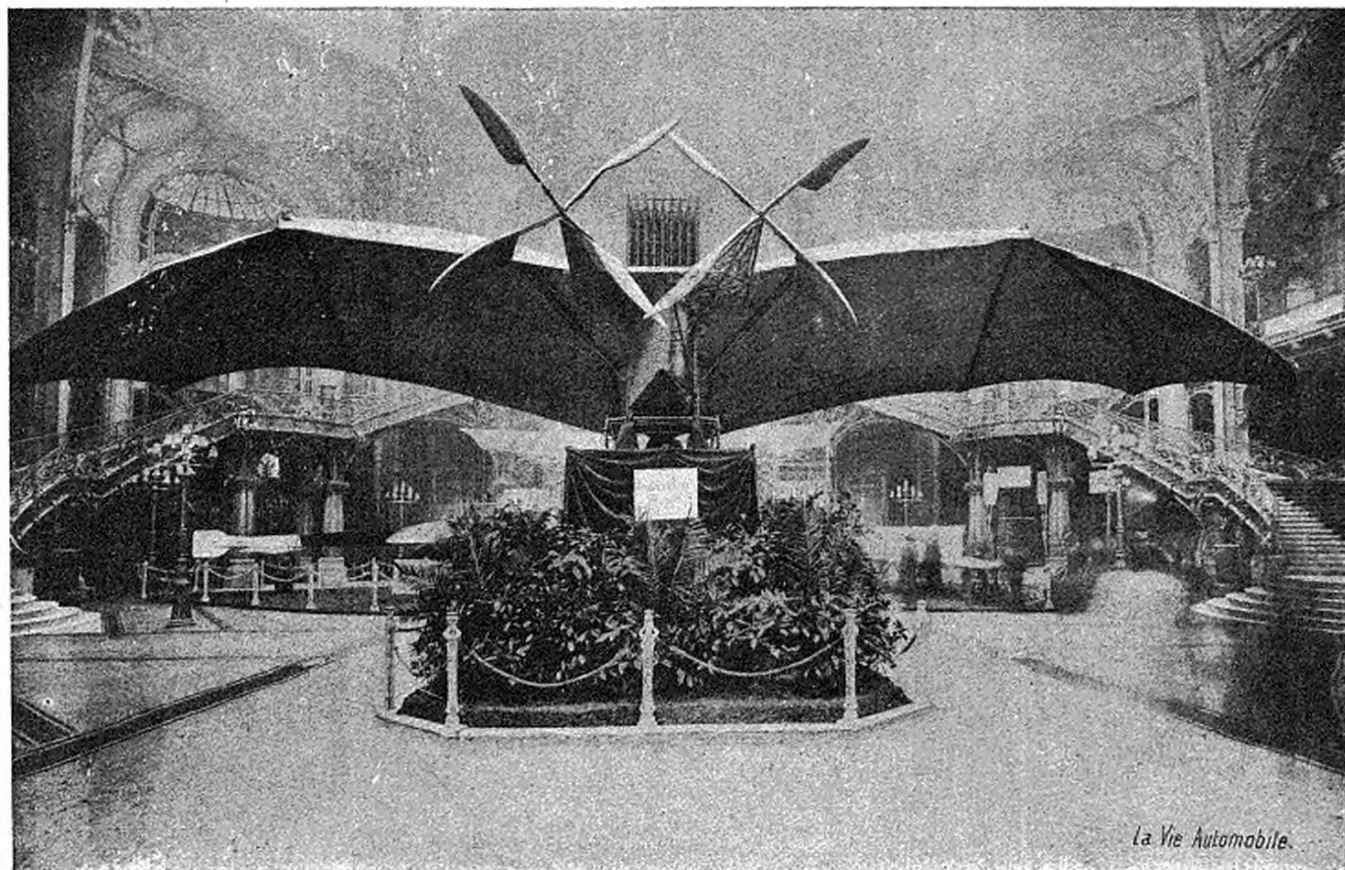


FIG. 148. — L'Avion Ader au Grand Palais.

vinrent plus... A peine née, l'œuvre avait vécu. Depuis elle est en sommeil, et ce sommeil est veillé par un homme au cœur chaviré de tristesse.

Sur l'*Avion* aux ailes immobiles, sur l'*Avion* au mécanisme figé par l'attente, tombait le silence, flottait un peu de poussière, de l'oubli...

\* \*

L'*Avion III* a 15 mètres d'envergure. Les ailes, copiées exactement sur celles de la chauve-souris, sont chargées — selon les poids du conducteur, du combustible et des accessoires — de 10 à 20 kilogrammes par mètre carré. A vide, il pèse 258 kilogrammes; à charge complète, 500 kilogrammes.

Les roues sont folles et peuvent prendre toutes les obliquités pendant les manœuvres sur le sol. Il existe un gouvernail à l'arrière.

L'appareil est à double traction. Les machines actionnent, chacune directement, deux propulseurs de quatre branches, placés à l'avant; elles tournent en sens inverse l'une de l'autre et sont complètement indépendantes. Il en résulte que les propulseurs servent aussi à la direction. Dans ce but, une barre de gouvernail commande un régulateur de prise de vapeur appartenant à la machine de gauche, et un autre à la machine de droite, de telle sorte que lorsque l'un s'ouvre, l'autre se ferme de la même quantité. Le même générateur fournit la pression; la somme d'énergie totale reste constante: la répartition seule de cette énergie est modifiée.

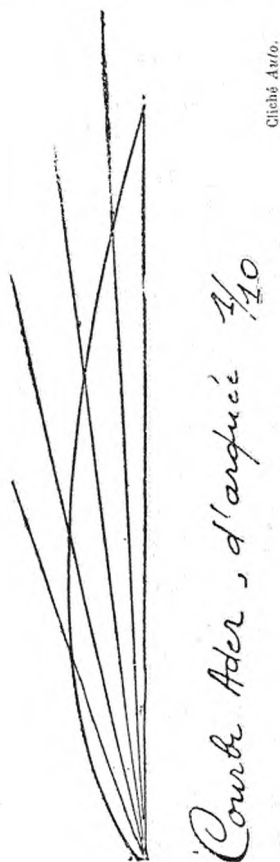
Les machines, chacune d'une puissance de 40 chevaux, sont à quatre cylindres, à double expansion, avec une admission au cinquième de la course. Le générateur

est tubulaire; la vaporisation s'y fait instantanément, car, toutes issues fermées à la vapeur, la pression accusée par le manomètre monte d'une atmosphère par seconde. Le combustible est approvisionné à l'état liquide, ou envoyé vaporisé dans le foyer. Les vapeurs d'échappement se liquéfient dans un condenseur spécial qui ne laisse rien perdre. Le poids total des générateur, machines, condenseur, est d'environ 3 kilogrammes par force de cheval nominal. La machine seule, à son maximum de vitesse, et à sa plus grande pression, n'arrive qu'au poids de 1 kilogramme par cheval.

« Depuis longtemps, dit M. Ader dans un mémoire présenté à l'Académie des Sciences, j'ai observé que les ailes des oiseaux forment, de l'avant à l'arrière, dans le sens de la translation, une spirale caractérisée par l'angle invariable du rayon avec les tangentes menées aux points de la courbe. Cette spirale présente une courbure plus ou moins accentuée, selon la charge des ailes, mais on la retrouve toujours et partout. J'ai donc appliqué à mes appareils ce principe dont ne se départit pas la nature et qui semble être la base fondamentale de l'aviation.

« Les formes que je donne aux charpentes des ailes se rapprochent de celles des chauves-souris. Leurs incurvations d'apparence bizarre sont la conséquence des efforts de directions multiples qu'elles doivent supporter. Ces charpentes sont creuses et faites par un procédé spécial qui me permet d'obtenir d'elles une très grande rigidité, tout en leur maintenant une légèreté extrême. Elles sont maintenues en position par des tirants en fil d'acier. Les voiles ou membranes qui servent de point d'appui dans l'air sont en étoffe de soie; quelques-unes sont élastiques, d'autres sil-

lonnées par de petits tirants logés sur l'étoffe et qui suivent les lignes de force. Les ailes, articulées en



Cliché *Auto.*

*Courbe Ader, d'angle  $\frac{1}{10}$*

FIG. 149.

toutes leurs parties, se plient complètement. Pendant l'action du vol, ces ailes ne sont pas battantes ; elles restent étendues dans une position de planement ;

leur translation est obtenue par de puissants et très légers propulseurs ; elles sont mobiles à l'épaule et se manœuvrent sans effort de l'intérieur de l'avion. »

\*  
\* \*

Revenons aux expériences de 1897. Le 12 octobre, en présence du général Mensier, l'*Avion III* avait réussi quelques petites envolées ; mais, le surlendemain, il franchissait, d'après divers témoins, 300 mètres. Le vol fut interrompu par une rafale. L'appareil revint au sol en mauvais équilibre ; l'une des ailes fut brisée, ainsi que les propulseurs.

Mais les amis de l'inventeur assurent que déjà, le 9 octobre 1890, un précédent appareil nommé *Eole* avait volé 50 mètres au château d'Armainvilliers.

Commencé en 1886, l'*Eole* ne fut terminé que *deux ans* et expérimenté que *quatre ans* plus tard. Ces seuls délais indiquent mieux que tous les mots que nous pourrions aligner, le labeur admirablement fini et recherché des ateliers de la rue Pajou. L'*Eole* avait 14 mètres d'envergure et 6<sup>m</sup>,50 de long. Ses ailes, vraie merveille mécanique, se repliaient. Le moteur fonctionnait bien. Tout se présentait au mieux. La mise au point, qui avait nécessité vingt-quatre mois de soins incessants, paraissait parfaite.

M. Ader avait été en rapport, lors de la formation de la Société Industrielle des Téléphones, avec la famille Pereire. M<sup>me</sup> Isaac Pereire possède près de Gretz le château d'Armainvilliers ; elle mit le parc qui l'entoure à la disposition de l'aviateur, et sa clairvoyante amabilité reçut une récompense unique : C'est là que s'effectua le premier vol humain.

Une aire en ligne droite de 40 mètres de large et 200 mètres de long avait été préparée ; on avait sur toute cette surface battu le terrain de façon à pouvoir rouler facilement et à enregistrer soit les traces des roues, soit la disparition de ces traces.

Le 9 octobre 1890, en présence de ses contremaitres, MM. Espinosa et Vallier, ce grand fait se réalisa :

*Ader, dans son EOLE, quitta le sol, et, sur un espace de 50 mètres environ, plana.*

Pour chauffer les serres du château, des sacs de combustible avaient été déchargés tout près. MM. Vallier et Espinosa s'approprièrent quelques blocs de charbon, les roulèrent jusqu'au point glorieux, firent un trou dans la terre, les y enfouirent, et donnèrent au sol son aspect préalable.

Fort des indications que lui avait fournies son premier vol, Ader apporte des modifications à son oiseau, en fait l'*Eole* n° 2, qui a mêmes ailes et même corps, mais dont le moteur — pompe et générateur — est un peu renforcé, toujours avec le même luxe de précautions d'essais et de tâtonnements.

En août 1891, C. Ader est de nouveau prêt. Il a demandé au ministre de la Guerre et obtenu de lui le territoire militaire du camp de Satory pour essayer le second *Eole*. M. de Freycinet, par cette bienveillante décision, commençait à mériter la reconnaissance de M. Ader. On verra, par la suite, que nul, plus ou mieux que l'honorable sénateur de la Seine, ne comprit la grandeur de l'œuvre et les conséquences formidables qui pouvaient en résulter.

Le mois suivant l'*Eole* allait à Satory. Une aire droite comme celle d'Armainvilliers avait été tracée sur une longueur de 800 mètres. Au milieu et longitudinalement, une raie blanche, très apparente, devait servir à guider l'aviateur.

On fit alors quelques expériences au cours desquelles l'*Eole* sortit un jour de sa piste, atterrit à une centaine de mètres en dehors sur le côté gauche, sans laisser de trace sur le sol; malheureusement il vint heurter les chariots qui avaient servi à établir l'aérodrome; il fut endommagé, les essais furent interrompus.

Réparations faites, quelques semaines plus tard, Ader songea à fonder une société pour la construction de ses appareils. Neuf années de dépenses le forçaient à s'assurer des concours financiers. Et l'*Eole*, qui avait coûté près d'un million et demi à l'ingénieur, fut alors présenté au public, car le public l'ignorait encore.

Par M. Alphand, le savant put exposer son oiseau dans le Pavillon de la Ville de Paris, situé derrière le Palais de l'Industrie. Et le hasard fit que *dic-sept ans plus tard*, presque à la même place, la foule du Grand Palais admira l'*Avion* n° 3.

On transporta donc l'*Eole* aux Champs-Élysées. M. de Freycinet, ministre de la Guerre, se souvenant de Satory, voulut le premier examiner l'appareil. Il se rendit avec le général Mensier, directeur du génie, au pavillon, avant que les portes en fussent ouvertes. Et, au premier regard jeté sur l'oiseau, il fut émerveillé; il croyait trouver un bâti informe, irrégulier, peut-être ridicule : il était

devant une chose d'aspect parfait. Ader lui en expliqua le manie-  
ment :

— Il ne faut plus montrer ceci, déclara tout de suite l'éminent  
homme d'Etat. C'est un torpilleur, c'est un éclaireur aérien des  
plus terribles...

Les ateliers de la rue Pajou étaient trop étroits. On prit rue Jas-  
min, 11, un terrain de 400 mètres où fut construite une véritable  
petite usine.

Et, à dater de cette époque, Ader et tout son personnel furent  
soumis à la juridiction et à la loi sur l'espionnage :

Tous les ouvriers avaient signé cet engagement :

## RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

### Ministère de la Guerre

*Je, soussigné.....*  
*né à..... le..... 18....*  
*demeurant à.....*  
*chef d'atelier, contremaître, ouvrier<sup>(1)</sup>*

*déclare avoir été informé par M. Ader que tous les travaux exécutés  
dans le Laboratoire d'Aviation, 11, rue Jasmin, à Auteuil, con-  
cernent la Défense nationale.*

*Je m'engage à ne divulguer aucun plan, ni document concernant  
ces travaux, ni d'en parler à personne sous quelque prétexte que ce soit.*

*Je prends cet engagement non seulement pour toute la durée pen-  
dant laquelle je serai attaché au Laboratoire, mais même lorsque  
j'en serai sorti.*

*(Signature.)*

(<sup>1</sup>) Rayez les qualités qui ne conviennent pas.

Lorsqu'il eut fait donner cette promesse capitale à tous ses col-  
laborateurs, M. Ader prit une plume et rédigea brièvement son  
programme comme suit :

- a) Fondation d'une École d'aviation et d'avionnerie;
- b) Etablissement d'un arsenal pour la construction des avions;
- c) Stratégie et tactique aériennes;
- d) Création d'une armée aérienne.

Puis, il plaça le tout sous enveloppe, alla lui-même la re-  
mettre à M. de Freycinet et revint gaiement à Auteuil; il touchait à  
la réalisation de cinquante ans de songe.

Un dernier coup d'œil et M. Ader se déclara prêt à subir, lui et son *Avion*, l'examen de la Commission; celle-ci se réunit le 18 août 1897 dans l'une des salles de la rue Jasmin. M. le général Mensier présidait en sa qualité de directeur du génie. Siégeaient à ses côtés : MM. le général Grillon, commandant d'armes à Versailles; Léauté et Sarrau, membres de l'Institut.

Et le lendemain Ader était informé que la Commission reconnaissait l'appareil apte à être essayé, et qu'on l'expérimenterait à Satory.

M. C. Ader lui-même a fait le récit de ses expériences à Satory, où l'on avait hâtivement bâti un abri pour l'*Avion* et un local pour le personnel et les membres de la Commission. Le camp était gardé militairement. Derrière les soldats en sentinelle, dont le fusil s'aggravait de la baïonnette, par le temps fâcheux d'un automne humide, l'aviateur fut admis à faire ses preuves en tout et pour tout *deux fois*. Et chaque fois, la durée de la séance fut d'environ *trois minutes*!

Le 12 octobre 1897, d'abord devant le général Mensier seul, Ader parcourut sur l'*Avion* la totalité de la piste tracée (1.500 mètres de long, 450 mètres de diamètre, 40 mètres de large). Nous ne disons pas qu'il vola durant la totalité des 1.500 mètres, mais au cours de ces 1.500 mètres il vola, c'est indiscutable, à plusieurs reprises.

Dans son honnêteté stricte de savant qui veut des preuves, M. Ader s'exprime ainsi au sujet de cette sortie :

*En manœuvrant les ailes selon qu'elles étaient portées en avant ou en arrière, c'étaient les deux roues avant qui quittaient le sol, ou seulement la roue arrière. La pression dans le générateur, à ce moment, marquait de 3 à 4 atmosphères. En poussant cette pression vers 6 ou 8 atmosphères, aucune des roues ne touchait la terre. Le trajet sur la piste se fit ainsi, depuis la sortie de l'*Avion* jusqu'à sa rentrée dans l'abri; ce fut une alternative de petites envolées et de contacts avec le sol, selon que la pression était de 3 à 4 ou de 6 à 8 atmosphères. Lorsqu'aucune des trois roues ne touchait le sol, il était évident que l'*Avion* volait, puisqu'il était soutenu entièrement par ses ailes, mais il ne volait qu'à une faible hauteur, en rasant le sol. L'inspection du terrain confirma ce premier résultat.*

Le général Mensier, seul témoin, se montra très satisfait, et convoqua immédiatement la Commission pour le surlendemain 14 octobre.

Ce 14 octobre 1897, le temps était atroce. Il avait plu toute la matinée, le vent soufflait violemment. Nos aviateurs d'aujourd'hui

auraient sagement attendu qu'il fit moins mauvais. Mais alors il fallait s'exécuter. Tous les hauts officiers ne pouvaient s'être dérangés pour entendre qu'on leur demandât un délai, d'autant plus que rien ne faisait prévoir des circonstances moins défavorables pour le lendemain et les jours suivants.

Courageusement, M. C. Ader s'installa dans son appareil, et, non sans inquiétude, s'élança. Voici le récit qu'il fit lui-même de ce second essai :

*Après quelques tours de propulseur et quelques mètres parcourus, nous nous lançâmes à une vive allure ; la pression marquait environ 7 atmosphères ; presque aussitôt les trépidations de la roue arrière cessèrent ; un peu après, nous ne ressentions plus que par intervalles celles des roues d'avant. Malheureusement le vent était redevenu subitement fort, et nous éprouvions des difficultés pour maintenir l'Avion sur la ligne blanche. Nous fîmes monter la pression vers 8 à 9 atmosphères, et immédiatement la vitesse s'accrut considérablement ; il ne venait plus des roues aucune trépidation ; nous étions à ce moment vers le point marqué C sur le croquis ; l'Avion se trouvait donc librement supporté par ses ailes ; sous la force du vent, il avait constamment tendance à sortir de l'aire sur la droite, malgré l'action du gouvernail. Arrivé vers le point V, il se trouva dans une position très critique, le vent soufflait fort et de travers, par rapport à la ligne blanche, direction qu'aurait dû suivre la translation ; l'appareil sortit alors vite, quoique progressivement de l'aire ; immédiatement nous portâmes le gouvernail entièrement à gauche en donnant encore plus de vapeur pour tâcher de revenir sur la piste. L'Avion obéit, se redressa bien un peu et se maintint pendant quelques secondes vers le retour de l'aire, mais il ne put lutter contre un vent trop fort ; au lieu de s'en rapprocher, au contraire, il s'en éloignait de plus en plus. Et la malchance voulut que l'embarquée prit la direction d'une installation d'Ecole de tir garnie de barrières et de poteaux. Effrayé par la perspective d'aller nous briser contre ces obstacles, surpris de voir le sol s'abaisser sous l'Avion, et très impressionné de le voir fuir de travers, à une vitesse vertigineuse, instinctivement nous arrêtâmes tout. Ce qui se passait dans nos idées, à ce moment qui menaçait de tourner au tragique, serait difficile à traduire. Tout à coup survinrent un grand choc, des craquements, une forte secousse c'était l'atterrissage.*

Les officiers de la Commission vinrent reconforter l'inventeur par quelques mots, et, sans doute point fâchés de quitter cette plaine désagréable, ils regagnèrent Versailles. Le tout n'avait pas duré cinq minutes !

Sur cinq minutes de lutte publique contre le vent, quarante années de travail obscur, silencieux et opiniâtre allaient se heurter et s'abîmer, s'anéantir !

Le lieutenant Binet, pourtant, resta un moment avec M. Ader, et tous deux s'employèrent à récapituler cette courte, mais intéressante, tragique, et, hélas ! définitive séance. Ils tracèrent ensemble les deux croquis que nous reproduisons, et M. Ader rédigea les explications complémentaires suivantes :

L'aire circulaire de 1.500 mètres de développement est représentée avec sa ligne blanche centrale H. On y voit l'emplacement de l'abri, avec l'Avion prêt à partir, au point A. La direction du vent, qui

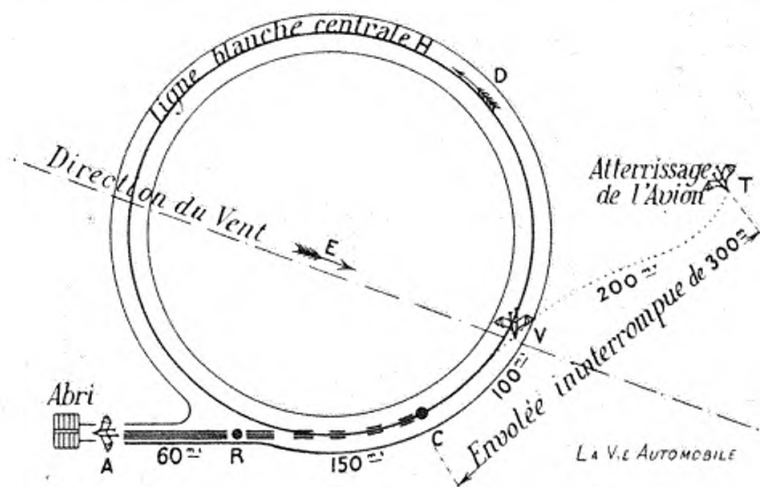
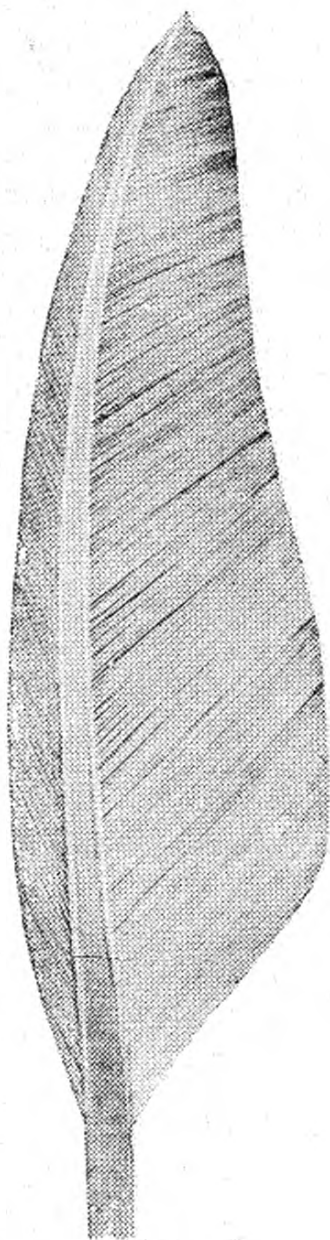


FIG. 150. — Schéma du vol de l'Avion au camp de Satory.

soufflait le 14 octobre, est indiquée par un pointillé et une flèche E. Une autre flèche D montre la direction qu'aurait dû suivre la translation de l'appareil dans l'air et au-dessus de la ligne blanche. De A en R et en C on remarque trois petits traits parallèles, ce sont les traces des roues. A la lettre V se trouve l'endroit où l'Avion est sorti de l'aire pour aller atterrir en T. Ce parcours aérien, légèrement en S, est indiqué par un pointillé.

Nous examinâmes très attentivement avec M. le lieutenant Binet les traces des roues ; la pluie, ayant détrempe le sol dans la matinée, les empreintes étaient très nettes. Depuis l'abri A jusqu'au point R, les traces au départ étaient profondes, elles diminuèrent ensuite ; sur la partie RC elles n'étaient apparentes que par intervalles. Passé le

point C, toutes traces disparurent et nous n'en vîmes plus aucune sur le parcours CV. De même sur celui de l'embarquée VT, ni l'herbe



Cliché Auto.

FIG. 151. — Une plume des hélices Ader.

ni les aspérités du terrain, rien n'indiquait le passage de l'Avion. Précisément, sur toute cette portion de l'envolée, les roues se présentèrent de travers par rapport au sol, ce qui aurait rendu tout roule-

ment impossible sur un sol plat, et à plus forte raison sur un terrain inégal et très rugueux (Voir le croquis).

Nous n'avions rien préparé pour mesurer, pendant les diverses expériences, les hauteurs auxquelles s'était élevé l'Avion après qu'il avait quitté le sol; cela d'ailleurs nous paraissait peu important; l'appareil volait, c'était l'essentiel. Néanmoins, pendant cette malheureuse embardée, nous étions, sûrement, bien plus haut qu'à l'expérience précédente; en effet, ainsi que nous l'avons déjà dit, nous vîmes le sol s'abaisser de plus en plus, sans pouvoir rien distinguer à sa surface tellement il fuyait vite, ce qui ne nous permit pas d'évaluer, en ce moment critique, une hauteur assez exactement pour pouvoir l'affirmer; et encore c'était de travers que le sol fuyait, ce qui nous produisit l'illusion bizarre de pencher et de tomber constamment à notre droite. Les distances furent trouvées d'environ 60 mètres de A en R, 150 mètres de R en C, 100 mètres de C à V. Hors la piste, de V à T, il y avait 200 mètres. L'envolée ininterrompue de l'Avion depuis le point C, où il avait perdu terre complètement, jusqu'à son atterrissage au point T, avait donc été de 300 mètres.

MM. les Généraux se trouvaient vers le point R du croquis, c'est-à-dire à 450 mètres; de si loin ils ne purent pas remarquer l'élévation graduelle de l'appareil, mais ils constatarent parfaitement sa chute, ce qui revient au même, car pour tomber il faut d'abord s'être élevé. En réalité, ce ne fut pas une chute; elle n'en eut que l'apparence, car, après que les machines furent arrêtées, l'Avion fit 30 ou 40 mètres avant d'atterrir, et cela ne dura pas peut-être deux secondes.

Il ne fut fait d'autres constatations que celles expliquées ci-dessus, et de procès-verbal spécial aucun; à quoi bon? Tout le monde, depuis MM. les Généraux jusqu'aux assistants et nous-même, étions convaincus que nous avions fait un grand pas, que nous allions continuer et que nous obtiendrions des résultats encore meilleurs. Il ne vint à l'idée de personne que tout ce que nous avions réalisé avec tant de persévérance pouvait se perdre.

Hélas! c'est pourtant ce qui arriva.

Il n'y avait qu'à continuer. Et M. Ader s'y employa résolument et gaiement. Il savait que le général Mensier, dans les conclusions de son rapport favorable, demandait la continuation des essais et de la collaboration du Ministère et de M. Ader.

Ce dernier, dès le 18 octobre, quatre jours après Satory, écrivait au général Laurent. Les expériences mettaient terme au contrat, de par le texte même du traité. Qu'allait-on faire? Le rapport du général Mensier, sans doute, le laissait, pensait-il, deviner.

Mais des suppositions et des espoirs sont insuffisants, en pareille matière.

Dans une longue lettre-programme, modeste et patriotique, M. Ader offre au Gouvernement une occasion admirable de bénéficier de ses travaux. Abandonnant ses appareils, ses inventions, son local, ses plans, son outillage, son personnel — et, en outre, le million de récompense nationale que prévoyait l'accord — Ader ne demandait qu'à diriger, *gratuitement*, l'Ecole « d'aviation » que ce million servirait à créer.

Onze jours s'écoulaient. Pas de réponse. Le 29 octobre, nouvelle lettre à M. le général Billot, à ce moment détenteur du portefeuille de la Guerre. Pas de réponse. Le 7 novembre, C. Ader rappelle respectueusement sa lettre du 29 octobre.

Le 15 novembre, il écrit encore, sans se lasser : il connaît l'Administration. Il se souvient qu'un général, directeur du Génie, navré de l'indifférence officielle, lui avait écrit :

J'espère donc qu'il vous sera possible de vous procurer par vous-même les ressources indispensables, et je ne puis que vous souhaiter la force morale nécessaire pour continuer, dans le pénible isolement où vous vous trouvez, la grande œuvre que vous avez entreprise.

*Signé* : Général LAURENT.

« Je vous souhaite la force morale » — Sent-on tout ce que ces deux mots renferment d'admiration, de dépit, de tristesse ?

Ader ne se décourage pas.

Il multiplie correspondance et démarches. Le 8 décembre enfin, le général Billot répond qu'il ne peut accorder aucune subvention, mais que si M. Ader veut continuer...

C'était la fin. Nous ne peindrons pas la stupéfaction, la désolation de l'inventeur ; nous ne parlerons plus de toutes ces lettres auxquelles de loin en loin, répondaient les bureaux de façon sèche et coupante.

Le 31 mars, une dernière missive ministérielle s'achevait ainsi :

Afin de pouvoir clore définitivement la convention du 24 juillet 1894, je vous serai obligé de me faire parvenir, dans le plus bref délai possible, les plans relatifs aux propulseurs du système imaginé pour votre appareil d'aviation, dont votre lettre du 14 février dernier annonçait le prochain envoi, et que vous devez fournir à mon Département dans les conditions stipulées par l'article II de la convention stipulée.

Recevez, Monsieur, l'assurance de ma considération.

*Signé* : Général BILLOT.

Le 7 avril, M. Ader informe le ministre qu'il prépare les plans :

MONSIEUR LE MINISTRE,

Dans la lettre que vous m'avez fait l'honneur de m'écrire le 31 mars, vous me réclamez de nouveau les plans. Dans ma lettre du 14 février je vous les ai promis, cela suffit; je tiendrai ma parole; je suis en train de les faire préparer, mais il faut le temps matériel pour cela; vous les aurez au plus tard dans huit ou quinze jours.

Veillez agréer, Monsieur le Ministre, l'assurance de mes sentiments respectueux.

Signé : C. ADER.

Et le 20 avril :

MONSIEUR LE MINISTRE,

Conformément à vos lettres du 8 février et du 31 mars 1898, j'ai l'honneur de vous faire parvenir les plans des propulseurs légers. Ainsi se trouvent closes nos conventions du 24 juillet 1894.

Je vous fais parvenir ces plans par la poste, en onze paquets recommandés, contenant chacun une planche dessinée sur toile portant le cachet de mon laboratoire.

Veillez agréer, Monsieur le Ministre, l'assurance de mes sentiments es plus respectueux.

Signé : C. ADER.

Ce fut un coup rude pour Ader qui, jusqu'à cette époque, avait eu foi en la clairvoyance de la Guerre, si lente fût-elle à se prononcer. Il avait réparé l'*Avion* n° 3. Et le général Mensier venait fréquemment rendre visite au savant, lui donner confiance. Certes son rapport devait être excellent, mais jamais il ne fut donné à C. Ader d'en connaître même quelques lignes (1)!

\*  
\* \*

Malgré tout, l'œuvre de M. Ader a été critiquée. Pour beaucoup, il n'a point quitté le sol (2). Je sais bien

(1) Extraits d'une série d'articles signés : *Memento*, parus dans *l'Auto* en novembre et décembre 1908.

(2) « La question de l'*Avion* d'Ader est troublante. Nous avons interrogé les hommes les plus capables de donner avec autorité une opinion impartiale à ce sujet. Tous sont unanimes à rendre hommage à l'effort admirable de l'inventeur et à déplorer que ces expériences aient été arrêtées au lendemain de l'accident de Satory (14 octobre 1897). Cette expérience a été interprétée par M. Ader comme un succès (puisque l'appareil qu'il montait s'est détaché de terre et a fait un vol ou tout au moins des bonds, dont un assez long) — par le ministre de la Guerre, — alors le général Billot, — comme un échec. La décision de M. le gé-

que l'altitude aurait été si faible que la principale preuve est basée sur l'interruption des traces des roues sur le sol. Mais, à considérer l'oiseau artificiel, encore que l'on puisse critiquer la disposition à l'avant

néral Billot n'a jamais été motivée, et il pèse de ce fait sur son administration une sérieuse responsabilité dont ses amis doivent avoir à cœur de dégager sa mémoire.

« D'autre part, si le mérite et le désintéressement de M. Ader restent indiscutés, il n'en est pas de même du résultat de ses expériences.

« Le vent auquel il a attribué sa chute n'avait-il pas contribué, au contraire, à l'enlever de terre ?

« Si, comme il est vraisemblable, le terrain d'expériences qu'il avait accepté et sur lequel avait été tracée, d'accord avec lui, une piste circulaire, n'offrait pas un diamètre assez large, pourquoi n'a-t-il pas évité le danger de ce circuit en commençant par faire ses essais en ligne droite ?

« Pourquoi enfin a-t-il abandonné pendant dix ans la justification de son invention ? et ne l'a-t-il reprise que récemment, à titre historique ? Qu'il se soit lassé, que les ressources matérielles lui aient manqué, cela peut expliquer son découragement, encore que tous les inventeurs, tous les initiateurs aient eu plus ou moins, comme lui, parfois plus que lui et sans assistance aucune, à lutter contre l'éternelle coalition de la routine et de l'ignorance. Mais ce qui semble à la fois incompréhensible et difficilement justifiable, c'est qu'il ait brûlé jusqu'à la trace de tant de travaux ; c'est qu'il n'ait pas profité, — lui qui fut bien renseigné sur les premiers progrès de l'automobile, — des moteurs à essence qui lui permettaient d'alléger son appareil et de triompher par une expérience renouvelée dans des conditions favorables, de tous les obstacles qui l'avaient arrêté. Comment n'a-t-il pas été tenté par cette occasion si facile de réhabilitation, lui qui avait osé débiter avec une machine à vapeur ? Un inventeur, c'est là son infériorité sociale et sa grandeur morale, travaille pour l'avenir, pour les autres plus que pour lui ; il savoure amèrement, mais il savoure la satisfaction de répondre par un bienfait dont il n'aura pas toujours la récompense, mais dont il a la certitude, à toutes les injustices, les niaiseries, les méchancetés dont il a souffert ; il ne brûle pas son enfant.

« Quoi qu'il en soit, M. Ader, s'il a tout brûlé, a épargné pourtant son Avion ; l'opinion lui en est reconnaissante. Nous renvoyons en outre le lecteur au mémoire justificatif publié par M. Ader, en 1907, sous ce titre : *La première étape de l'aviation militaire en France* (J. Bosc et C<sup>o</sup>, éditeurs). De cet ouvrage et des documents officiels qu'il contient, il résulte ce qui suit : M. Ader fut encouragé au ministère de la Guerre par M. de Freycinet, qui l'estimait et l'estime encore, et par plusieurs de ses collaborateurs et successeurs, notamment par le général Loizillon et le général Mercier. M. le général Mercier aurait été d'abord hostile, mais finalement aurait prêté son appui à l'inventeur. MM. Zurlinden et Cavaignac ne se seraient pas pro-

des propulseurs rejetant sur le corps de l'appareil l'air brassé, créant ainsi une notable résistance à l'avancement, l'on peut admettre sans restriction les déclarations formelles de l'aviateur. L'appareil et la partie mécanique n'excédaient pas le poids d'un aéroplane moderne.

Il est certain que la stabilité laissait à désirer, quoique M. Ader ait trouvé le moyen de déplacer, à l'aide d'un treuil, le centre de gravité ; mais, si ses études expérimentales avaient été favorisées, il est plus que probable que l'inventeur aurait apporté à son *Avion* les améliorations suggérées par la pratique. Bref, le travail énorme de M. Ader mérite tous les éloges, et il est infiniment déplorable que l'Œuvre soit morte dès sa naissance, après une si longue gestation !

noncés. Ce fut le général Billot qui, après l'accident du 14 octobre 1897, aurait décidé, le 8 février 1898, de ne pas continuer les expériences.

« Nous croyons répondre à un souci général de vérité en demandant à M. le ministre de la Guerre actuel de bien vouloir prescrire une enquête sur les conditions dans lesquelles les expériences de Satory ont été abandonnées. Si l'Administration est accusée à tort, son intérêt est de se défendre ; dans le cas contraire son devoir est d'accorder à M. Ader, toujours vivant, une satisfaction morale bien légitime en reconnaissant la valeur de ses essais. On ne peut admettre, en effet, qu'il se perpétue, soit au détriment du ministère de la Guerre, soit au détriment de nos inventeurs et de la science, une légende impénétrable touchant des événements contemporains : allons-nous créer, au xx<sup>e</sup> siècle, un masque de fer de l'aviation ? » (D'Estournelles de Constant, *Pour l'Aviation*.)

## LOUIS BLÉRIOT

Depuis de longues années, — ses études aéronautiques commencèrent en 1900 par la construction vaine d'un



*Photo Pirou.*

FIG. 152. — M. Louis Blériot.

oiseau mécanique à ailes battantes, — un ingénieur distingué, M. Louis Blériot, recherche, avec la patiente

énergie dont il faut être doué dans cet ordre d'idées, la réalisation pratique du vol mécanique.

Pendant longtemps il ne connut que l'ingratitude d'un rudiment difficile, âpre à épeler. Il se heurta au problème ardu; il en tenta la solution mystérieuse; il n'eut jamais le sourire désabusé des faibles, il lutta. Aux études théoriques succédèrent les tentatives expérimentales communes à ce petit groupe d'hommes qui paraissent — si l'on me permet cette image — avoir tordu le cou à la Chimère!

Au moment où j'écris, M. Louis Blériot a conçu, exécuté, onze appareils d'aviation.



Le *Blériot I* fut l'ornithoptère décevant. Le *Blériot II* (planeur) s'envola sur la Seine, comme il a été dit au chapitre où j'ai résumé l'effort de M. E. Arch-

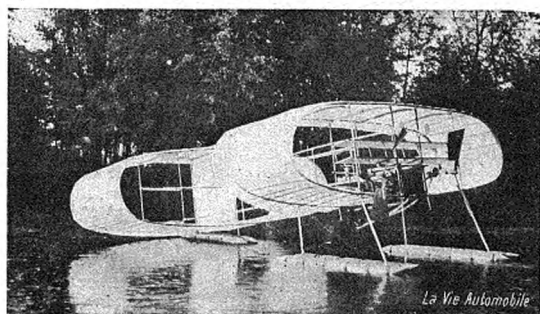


FIG. 153. — Le *Blériot III* sur le lac d'Enghien.

deacon. Le *Blériot III*, à cellules elliptiques, monté sur flotteurs, muni de deux *Antoinettes* de 24 chevaux, a été ensuite expérimenté sur le lac d'Enghien, sans suc-

cès ; puis M. Louis Blériot décida de tenter, comme Santos-Dumont, l'enlèvement direct.

A Bagatelle, dans la matinée du jour où Santos-Dumont réussit son envolée de 220 mètres, le *Blériot IV* courut sur la pelouse, monté par un mécanicien de l'aviateur. Cet aéroplane possédait la partie motrice du précédent, mais les cellules portantes étaient quadrangulaires. Tandis qu'il filait sur l'herbe, le mécanicien n'aperçut pas un fâcheux caniveau... L'appareil fut brisé.

M. Louis Blériot met alors en chantier son cinquième aéroplane, qu'il montera lui-même.



FIG. 154. — Le *Canard* après un accident matériel à Bagatelle.

Établi suivant des idées très personnelles, il offrait l'aspect d'un canard aux ailes éployées, dont le ventre, tendu de soie vernie, enfermait le moteur de 24 chevaux et le logement de l'aviateur.

C'est le premier *monoplan* Blériot et, désormais, l'aviateur restera fidèle à ce type.

Les ailes (surface : 13 mètres carrés; envergure : 7<sup>m</sup>,80), inclinables à volonté, et légèrement relevées à leur

extrémité pour faciliter l'écoulement de l'air, sont curieusement constituées par une légère armature de bois entièrement recouverte de papier parcheminé verni. L'aéroplane est aussi « fin » que possible, sans le moindre haubanage. La résistance à l'avancement est réduite au minimum.

A l'arrière, en prise directe, l'hélice (alliage d'aluminium et de cuivre) à pas variable et bras tangents. Diamètre : 1<sup>m</sup>,60. Son débrayage est automatique.

A l'avant, une armature prismatique supporte à son extrémité les accus et les gouvernails, horizontal et vertical, commandés ensemble ou séparément par une seule manette. Le réservoir se trouvant plus bas que les cylindres, un tuyau, à poire de caoutchouc, donne à l'essence la pression nécessaire. Poids monté : 236 kilogrammes.

Ce canard artificiel repose sur un chariot à ressorts amortisseurs, disposé sur deux roues de bicyclette, que dissimule un coup de vent.

La voilure en papier parcheminé a été innovée par M. L. Blériot. Ce papier est très résistant. Les feuilles s'assemblent par simple collage et résistent fort bien à l'humidité, une fois vernies au copal, ainsi que l'ont démontré de sérieux essais préalables. L'emploi du papier donne une plus grande légèreté, une appréciable facilité de réparations, et permet à la voilure d'épouser, aussi exactement que possible, les formes compliquées de l'armature sur laquelle elle est appliquée. En outre, le papier, grâce à son poli, présente un coefficient de frottement dans l'air plus faible que celui des étoffes vernies, toujours un peu rugueuses, quels que soient leur matière première et les soins de fabrication.

L'arrière ne comportait pas de queue stabilisatrice. Un levier, placé entre les genoux de l'aviateur, lui permettait de relever et de gauchir les ailes à son gré.

Le 21 mars 1907, premier essai à Bagatelle, presque immédiatement interrompu par l'affaissement des simples roues de bicyclette. Elles sont renforcées. M. Blériot augmente la surface des gouvernails et relève l'armature prismatique, de façon à ouvrir l'angle d'attaque.

Un nouvel essai, dans la matinée du 27 mars, se termina comme le précédent. Les fourches des roues porteuses fléchirent de nouveau après quelques mètres. Pris en même temps par le travers, par une légère rafale, l'aéroplane s'inclina sur le côté droit, subissant à peu près les mêmes avaries que le 21.

Dans une troisième expérience, le 2 avril, l'hélice, venue au contact du sol, se faussa.

Le 5 avril, premier bond de 5 à 6 mètres à 60 centimètres du sol. Les 8 et 15, nouveaux bonds analogues. L'aéroplane a une vitesse de 50 kilomètres à l'heure, et le gouvernail de profondeur devient difficile à manier, à cause de sa grande sensibilité. Le 19, un brutal retour au sol brise le corps fuselé, et l'aéroplane capote. M. Louis Blériot se dégage sain et sauf.

\*  
\* \*

Voici maintenant le *Blériot VI*. Une *Libellule* remplace le *Canard*.

L'aéroplane, type Langley, comporte deux paires d'ailes fixes, montées en tandem sur une armature médiane longitudinale. Ces ailes, relevées, forment entre elles un angle dièdre de 166° environ d'ouverture.

Chaque aile a une envergure de 5<sup>m</sup>,85, et 1<sup>m</sup>,50 de longueur d'avant en arrière. Longueur totale : 6 mètres ; surface : 18 mètres carrés. Une hélice à quatre branches métalliques, placée à l'avant, est actionnée par un moteur de 50 chevaux, 16 cylindres. Pas : 1<sup>m</sup>,25 ; diamètre : 1<sup>m</sup>,80 ; traction : 130 kilogrammes. Les plans, ainsi que le corps, sont constitués par une légère et rigide charpente de bois recouverte de papier parcheminé verni. Chacun des plans antérieurs se termine par un plan accessoire mobile autour d'un axe horizontal et dont l'incidence est variable pour provoquer la montée ou la descente. Les plans postérieurs sont entièrement rigides. Remarquons ici que Langley disposait deux propulseurs entre deux paires d'ailes. M. L. Blériot place son hélice unique à l'extrémité avant.

Les premiers essais, sur le champ de manœuvres d'Issy-les-Moulineaux, démontrèrent des défauts de stabilité. Légèrement modifié, l'aéroplane franchit 25 mètres le 11 juillet 1907, 150 mètres le 25, et 140 le 6 août. La *Libellule* atteint, ce jour-là, 12 mètres de hauteur. Notons que M. Blériot a supprimé tout dispositif stabilisateur. Il ne peut agir sur l'équilibre longitudinal qu'en portant son corps un peu en arrière au départ, et un peu en avant pour regagner le sol. La manœuvre est empirique. Elle lui sauvera néanmoins la vie le 17 septembre.

De nombreux vols avaient été réussis dès la première quinzaine de septembre. Les atterrissages étaient durs, mais les avaries peu sérieuses. Le 17, M. Louis Blériot devait parcourir 184 mètres. Le vol fut presque tragique.

Le moteur mis en marche, la *Libellule* fila sur le

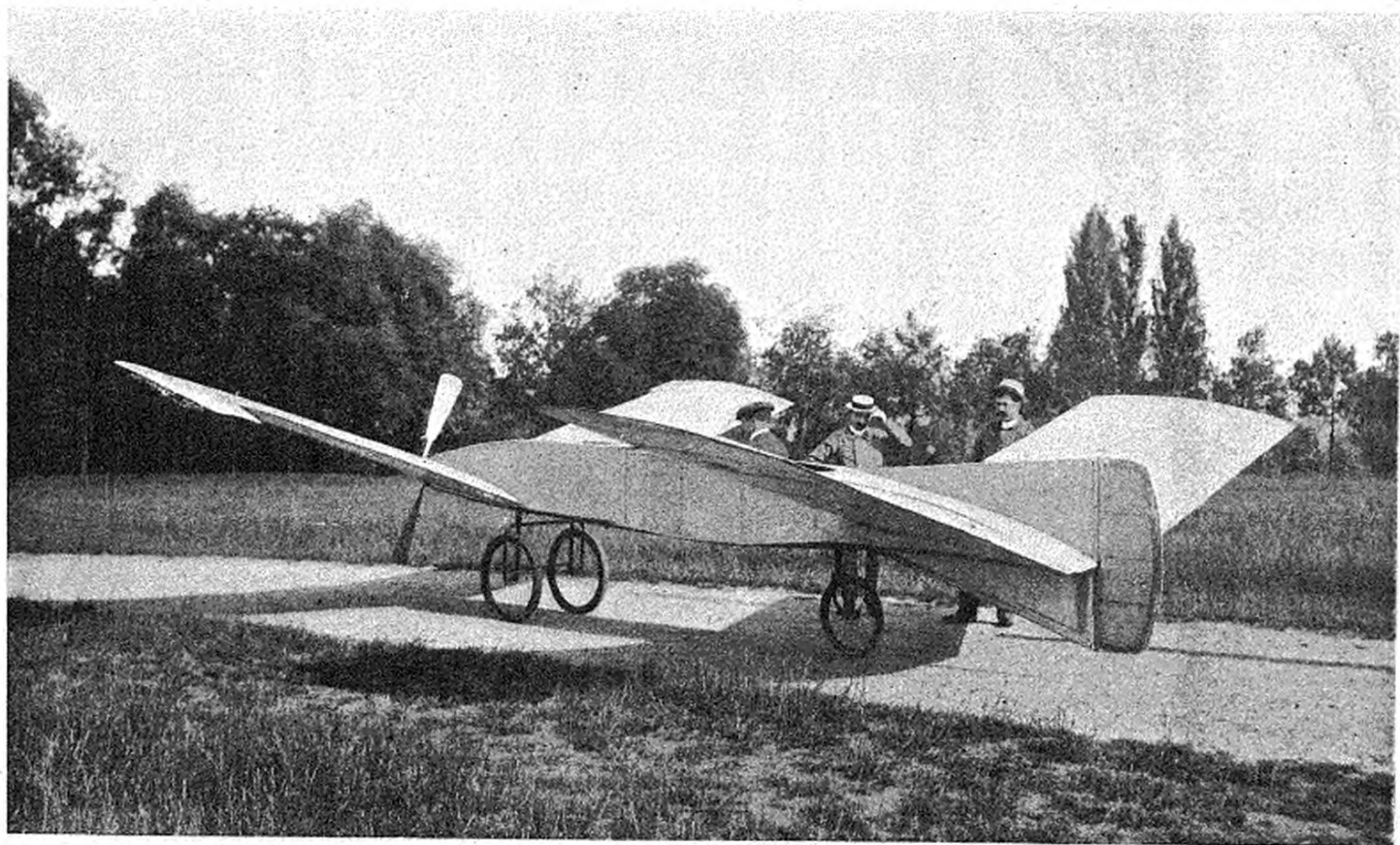


FIG. 153. — La *Libellule*.

Cliché fourni par M. Blériot.

champ de manœuvres à une vitesse telle que M. Robert Esnault-Pelterie, suivant l'expérience en automobile, resta en arrière. M. Esnault-Pelterie estima cette vitesse à 80 kilomètres à l'heure. Puis l'aéroplane, subissant la réaction sustentatrice des couches d'air, quitta la terre, monta dans l'atmosphère d'après une pente de 15 0/0. Mais la *Libellule*, privée de gouvernail de profondeur, se cabra, atteignit 18 mètres de



FIG. 156. — Un panache de M. Louis Blériot à Issy-les-Moulineaux.

hauteur et continuait son vol ascendant, presque cabrée ! M. Blériot n'avait qu'une seule manœuvre à faire : ralentir le moteur en fermant légèrement le robinet d'essence, le moteur, privé de carburateur, ne possédant pas l'avance à l'allumage.

Ce robinet fut-il trop fermé ? Toujours est-il que le moteur s'arrêta. L'aéroplane devint un poids inerte à la hauteur d'un cinquième étage !

Les spectateurs de cette scène émotionnante virent alors la *Libellule* piquer du nez dans le sens contraire

— vers la terre! Fort heureusement M. Blériot, — il manœuvra dans la chute! — réussit à déplacer, par son propre poids, le centre de gravité. L'aéroplane reprit, en tombant rapidement, la position horizontale et atterrit brutalement sur ses roues. L'on entendit un craquement et, dans un nuage de poussière, se dressa l'aviateur indemne parmi les débris de son oiseau mort!

Le vol de 184 mètres, officieusement constaté par M. Robert Esnault-Pelterie, n'a pas été officiellement contrôlé par la Commission d'aviation de l'Aéro-Club de France, non convoquée. La Commission n'a pu, en conséquence, accorder à M. Louis Blériot l'un des prix réservés aux premiers vols atteignant 150 mètres. Elle a tenu, cependant, à lui décerner une médaille commémorant le remarquable résultat obtenu le 17 septembre 1907. Il n'est peut-être pas inutile d'insister sur ce fait qu'un aviateur, montant un aéroplane logiquement établi, a pu faire impunément une chute d'une vingtaine de mètres.

\*  
\*  
\*

L'aviateur n'essaya pas de reconstituer son engin. Il établit le *Blériot VII*, constitué par deux ailes concaves en dessous, formant un angle dièdre extrêmement obtus, de 11 mètres carrés d'envergure et 25 mètres carrés de surface portante.

La fonction stabilisatrice est dévolue à une sorte de queue étalée horizontalement à l'arrière du fuselage et divisée en segments orientables autour d'un axe horizontal. Au moyen d'un dispositif approprié, l'aviateur peut commander les déplacements de ces deux plans stabilisateurs, soit ensemble, soit séparément, et con-

tribuer, dans ce dernier cas, à rétablir ainsi l'équilibre latéral compromis, ou à faciliter un virage. Entre les deux segments de la queue arrière, fixé à l'extrémité postérieure du corps fusiforme, pivote le gouvernail vertical de direction, commandé au pied par un dispo-

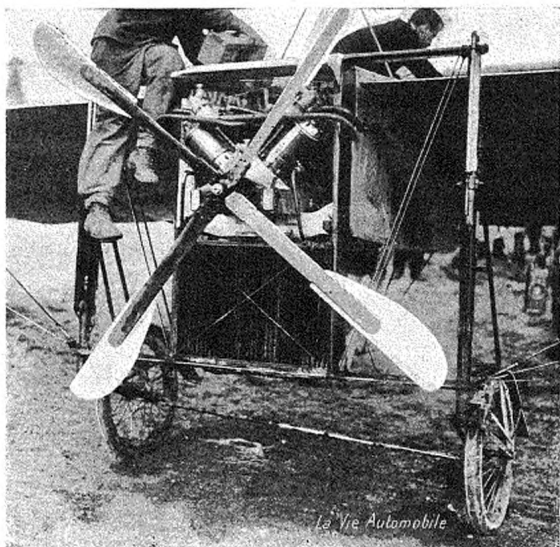


FIG. 157. — Partie moto-tractive des monoplans Blériot.

sitif spécial, solidairement avec une roue porteuse arrière.

Moteur : 50 chevaux Antoinette actionnant, en prise directe, une hélice métallique à quatre branches, placée à l'avant. Poids total : 425 kilogrammes, soit 17 kilogrammes par mètre carré.

Le 5 novembre, à Issy-les-Moulineaux, le chariot porteur s'affaisse ; l'hélice est tordue. Le 7, nouvelles avaries provoquées par les mêmes causes. Le 16, vol pro-

longé à une vitesse variant entre 80 et 90 kilomètres à l'heure; mais les roues porteuses se brisent à l'atterrissage. Le 23, une rafale dresse l'aéroplane contre la barrière du champ de manœuvres. L'hélice est brisée. Le 29, très beau vol de plus de 150 mètres, à 3 ou 4 mètres du sol.

Le 6 décembre, deux vols de 400 et 500 mètres, et

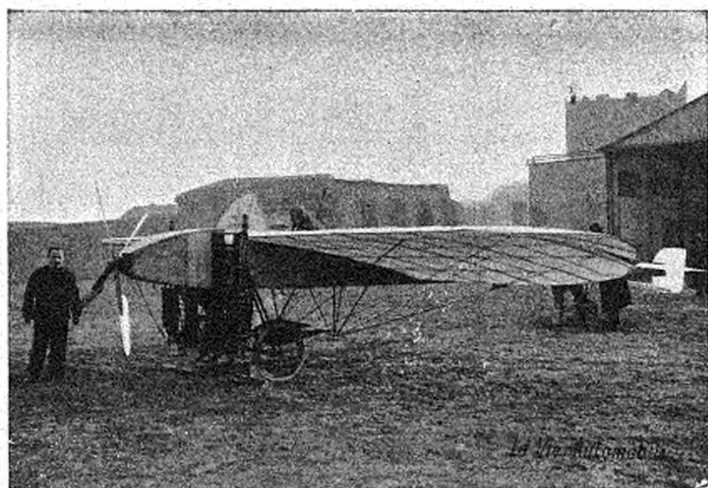


FIG. 158. — Le Blériot IX (profil).

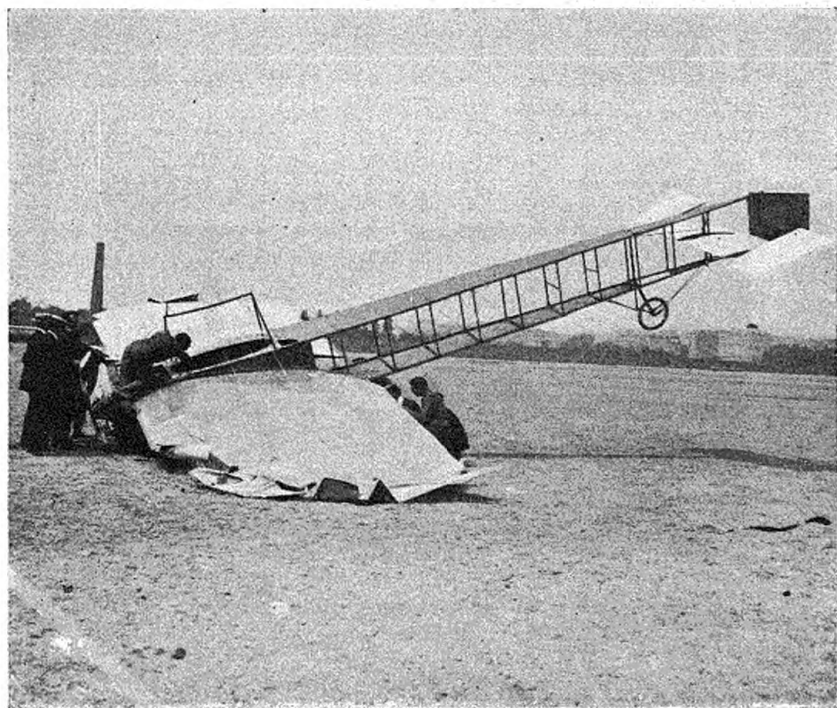
une volte-face aérienne. La vitesse est telle que l'aviateur n'a pas toujours le temps de manœuvrer ses stabilisateurs d'arrière pour empêcher une ascension trop rapide. C'est ainsi que, dans le dernier essai, M. Blériot, se trouvant à 10 ou 12 mètres de hauteur, n'eut d'autre moyen d'arrêter l'ascension que de couper complètement l'allumage. Au retour au sol, il y eut quelques dégâts, promptement réparés.

Le 9 décembre, une pale d'hélice se rompt dans le hangar. Le propulseur déséquilibré renverse l'aéroplane. Avaries sérieuses. Le 18, vol de 145 mètres, suivi d'un

autre essor. Au retour au sol, la roue porteuse gauche s'affaisse; l'aile vient en contact avec la terre, et l'aéroplane capote, retombant sur l'aviateur qui n'éprouve que d'insignifiantes contusions.



Il ne pouvait être question de réparer l'appareil fra-



Cliché Vie Automobile.

FIG. 139. — Après un vol par grand vent, M. Louis Blériot culbute à Issy-les-Moulineaux.

cassé. Une autre machine volante naît à son tour, mais le *Blériot VIII* est lui-même rapidement modifié.

Le *Blériot VIII bis* possède un Antoinette de 50 che-

vaux huit cylindres. Son envergure atteint 8<sup>m</sup>,50; sa surface, 22 mètres carrés. Longueur : 10 mètres. A l'avant du corps rectangulaire, une hélice à quatre branches flexibles. A l'arrière, deux plans horizontaux fixes et deux plans horizontaux mobiles. Les deux ailes, fixes, se terminent l'une et l'autre par un aileron. Les plans de l'arrière travaillent pour l'équilibre longitudinal; les ailerons pour la stabilité transversale. Lorsque, pour une cause quelconque, l'aéroplane donne de la bande, l'aviateur opère une traction sur une commande spéciale; l'aileron de l'aile inclinée s'abaisse de quelques degrés dans le plan sustentateur, provoque une résistance supplémentaire, et l'aéroplane se relève immédiatement. En marche, les pales flexibles se plaignent comme une sirène, vibrent. Elles rendent donc les vibrations que les hélices rigides emmagasinent, et c'est pourquoi ces dernières se brisent si souvent, constituent un redoutable danger, tant pour les spectateurs de l'expérience que pour l'aviateur. En effet, si cet accident survient en plein vol, le volateur, inévitablement, doit chavirer.

J'ajouterai que les hélices flexibles ont un rendement supérieur de 20 0/0. Celle de M. Blériot a obtenu 125 kilogrammes de traction au point fixe. Poids total, monté, du *Blériot VIII bis* : 480 kilogrammes.

Le 19 mai, l'arbre du moteur casse au cours du premier vol. Le châssis était trop faible. Le 17 juin : 600 mètres à 4 mètres de hauteur moyenne. Le 18 : douze vols variant entre 400 et 500 mètres. Les atterrissages sont excellents; la stabilité satisfaisante. Les 22 et 23 : parcours de 500 et 600 mètres. Le 24 : très beau vol de 700 mètres terminé par un atterrissage un peu dur.

Mais nous arrivons à l'époque des expériences décisives. Le 28 juin, en présence de la Commission d'aviation de l'Aéro-Club de France, M. Louis Blériot obtient sa première récompense officielle par un parcours de 700 mètres, et réussit ses premiers virages les 2, 3 et 4 juillet. Enfin, le 6 juillet, de nouveau officiellement

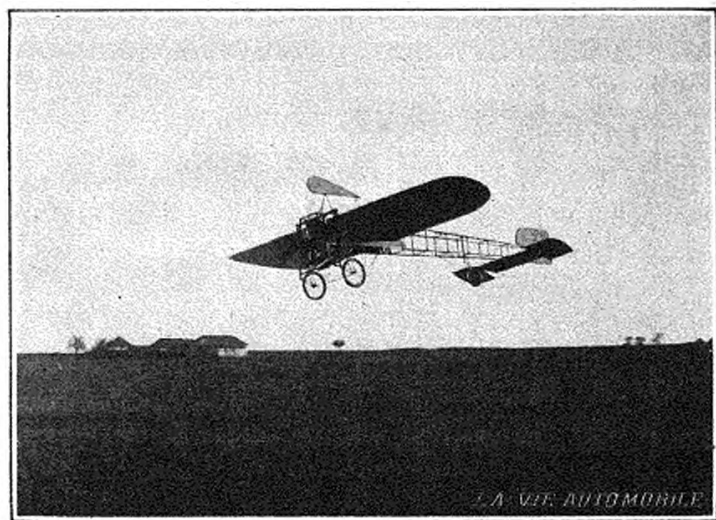


FIG. 160. — En plein vol !

contrôlé, il tint l'atmosphère pendant  $8^{\text{min}} 24^{\text{sec}}$ , à une hauteur variant entre 18 et 20 mètres.

Le type monoplan, ce jour-là, s'est affirmé au-dessus du minuscule désert des Moulineaux. Il soufflait un vent très frais. Ce courant fut remonté avec une admirable aisance. L'aéroplane, parfaitement équilibré par ses ailerons mobiles, se joua du vent et des remous. Ses ailes puissamment appuyées sur le flot invisible, il fila, preste, dans le sifflement aigu de son hélice, plana, avec des ondulations très lentes et très douces, à peine bercé par un tangage insensible... Les

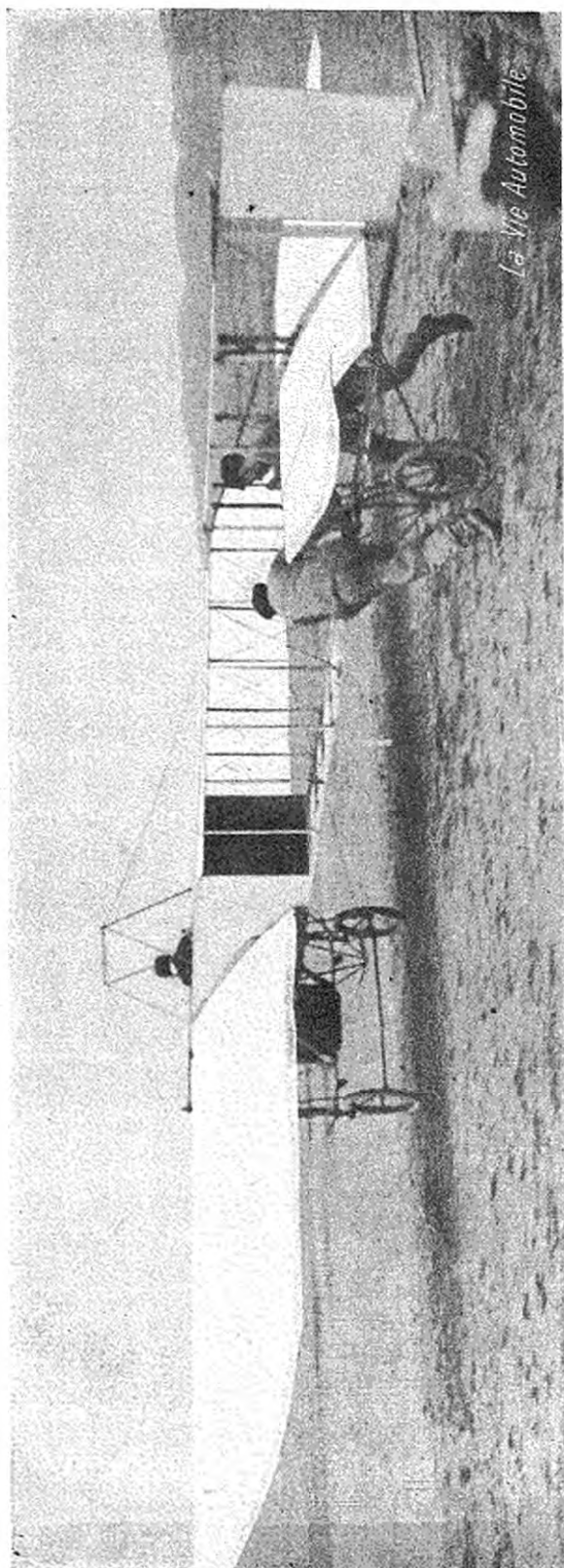


FIG. 161. — Le Blériot VIII.

spectateurs de ces orbés en plein ciel ont vécu là des minutes poignantes et prestigieuses. Ils ont constaté un énorme progrès en aviation, réalisé par le créateur d'un véritable oiseau artificiel, de l'aéroplane monoplan, de l'aéroplane de l'avenir. Ils doivent à M. Louis Blériot une magnifique vision : Il est cinq heures du soir, un soir d'été... Les ombres s'allongent, les collines deviennent violettes... Là-haut, comme un immense vautour, glissant, les ailes rigides, rapidement dans l'air léger, c'est un homme qui vole dans le soleil !

Malheureusement, le 23 juillet, lors d'une nouvelle envolée, la queue parut se dresser, fit avec l'appareil un angle de 45° environ. La surface portante gita sur tribord, et, comme le monoplan ne se trouvait qu'à 4 mètres d'altitude, l'aile droite ne put se redresser avant d'avoir touché le sol. L'aéroplane pivota sur lui-même et s'affaissa, disloqué.

\* \* \*

Après des modifications successives, M. Louis Blériot reconstitua dans toutes ses caractéristiques, sous le nom de *Blériot VIII ter*, le même aéroplane monoplan qui avait évolué brillamment en pleine atmosphère agitée.

Les 11 et 12 septembre 1908, l'aviateur vola par grand vent et reçut les vives félicitations de M. Louis Barthou, ministre des Travaux publics, venu visiter les expérimentateurs d'Issy-les-Moulineaux. Le *Blériot VIII ter* avait affronté avec succès un vent de 40 kilomètres à l'heure, mais il se cabra, s'éleva à une hauteur de 10 mètres, et éprouva en retombant de sérieuses avaries. Pendant les réparations, M. Louis Blériot chercha un champ d'expériences plus favorable que la cu-

vette des Moulineaux. Il arrêta son choix sur le *Champ-Perdu*, à Toury (Eure-et-Loir), dans la plaine beauceronne.

Contrarié par un vent violent, M. Blériot réussit, le 21 octobre, un superbe vol de 7 kilomètres environ, en

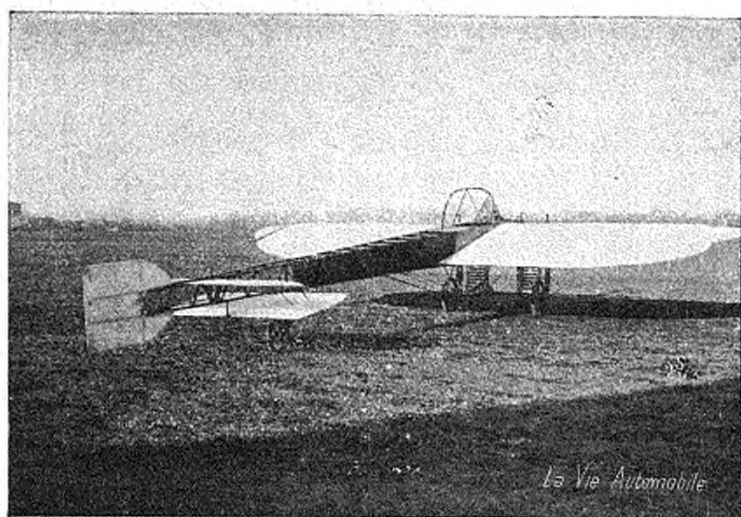


FIG. 162. — Le Blériot IX (vu de l'arrière).

6<sup>mi</sup> n. 40<sup>sec</sup>, à une hauteur de 20 mètres. Le lendemain, malgré un vent encore plus fort, il exécutait un nouveau vol ; mais le moteur s'arrêtant subitement, l'aéroplane reprit terre assez brutalement, après un parcours de 550 mètres en 30 secondes.

Le 30, l'appareil avait parcouru une quarantaine de mètres et l'aviateur se disposait à s'enlever, lorsque tout à coup le monoplan se cabrait violemment et retombait lourdement sur le sol.

Les fils de commande du gouvernail de profondeur

avaient été remontés à l'envers par un aide négligent, et telle était la cause de l'accident qui eût pu avoir des conséquences fort graves, car le monoplan s'était retourné complètement sur son pilote.

Il était d'ailleurs assez sérieusement endommagé ; les branches de l'hélice entièrement faussées, et la charpente tordue.

Le lendemain, 31 octobre 1908, quelques heures après



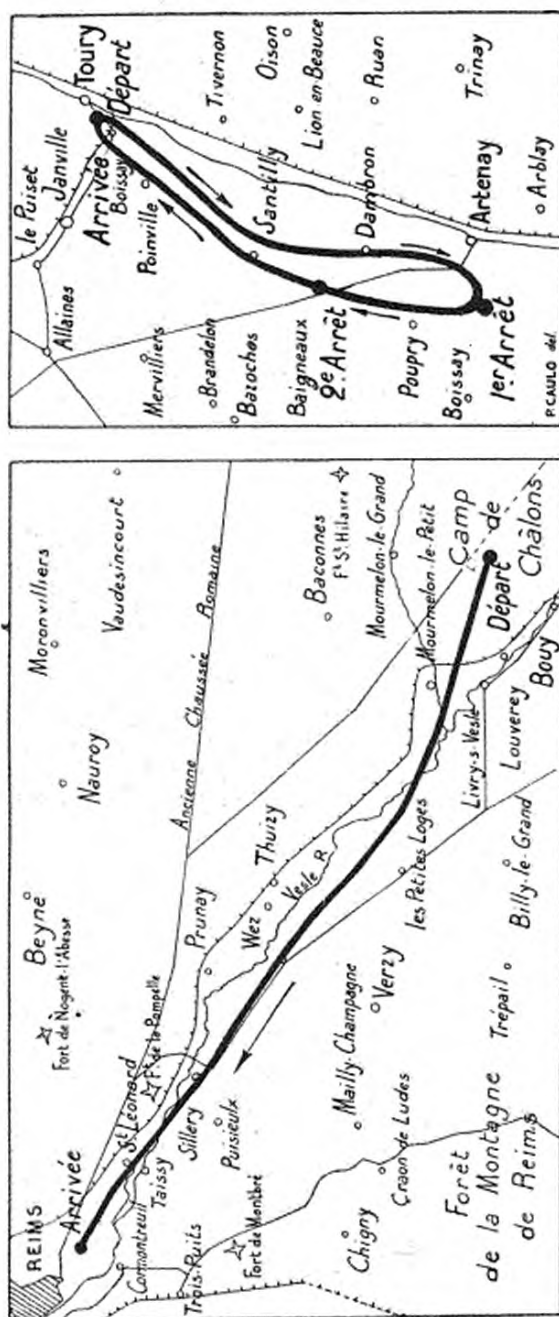
FIG. 163. — Une excursion de M. Louis Blériot.

le premier voyage de ville à ville, Louvercy-Reims, mené à bien par Henri Farman, Louis Blériot avait l'honneur amplement mérité d'exécuter le premier voyage aérien par escales et de revenir à son point de départ.

Dans la matinée, il exécutait une première expérience : parti vers le village de Senonville, il virait au-dessus d'un petit bois et revenait sans incidents, en quatre ou cinq minutes, à son point de départ, essai effectué à la hauteur de 12 à 15 mètres.

L'après-midi, l'aviateur reprenait l'atmosphère, se

dirigeant vers Artenay, localité située à 14 kilomètres de son hangar, et au-dessus de laquelle il avait



Cliché Aérophilie.

FIG. 164. — Les deux premiers voyages à travers champs en vol mécanique.

A gauche : Voyage de l'aéroplane Henri Farman, de Louvercy à Reims, premier voyage de ville en ville (30 octobre 1908). — A droite : Voyage du Blériot VIII ter, de Toury à Artenay et retour, premier voyage en circuit, à travers champs, par escalas (31 octobre 1908).

fait placer des ballonnets pour indiquer le virage.

L'aéroplane, volant à une douzaine de mètres au-des-

sus du sol, fila sur le village de Château-Gaillard, vers le sud, continua vers Dameron, lâchant les autos lancées à sa poursuite. En onze minutes il était déjà au sud d'Artenay, lorsque à 800 mètres du château d'Avilliers une panne de magnéto l'obligeait à l'escale. L'aviateur répare et, 1<sup>h</sup> 30 après, repart par ses propres moyens. Il se tient cette fois plus à l'ouest, passe à Pourpry et fait une deuxième escale à la ferme de Villiers, près Santilly. Au bout de quelques minutes, l'aéroplane reprend son vol, repasse à Pourville, et, à 5 heures, atterrissait, avec une aisance parfaite, au Champ-Perdu, son point de départ, ayant terminé l'ample circuit qu'il s'était assigné : le premier voyage géographique par escales. En même temps Blériot démontrait à nouveau qu'il possédait l'appareil aérien automobile le plus rapide du monde. Vitesse moyenne : 85 kilomètres à l'heure (1).

Ce magnifique succès devait avoir un fâcheux lendemain. Le 4 novembre, M. Louis Blériot reprenait ses essais sur l'immense plaine, sans s'enlever; il revenait en roulant vers le hangar lorsque l'aile gauche heurta un léger talus aperçu trop tard. L'appareil, ainsi brusquement arrêté dans sa course, culbuta.

L'aile gauche était fracassée, l'hélice tordue, le corps de l'appareil brisé. Il y eut quelques secondes d'affreuse angoisse pour la femme et le père de l'aviateur. M. Louis Blériot, par miracle, n'avait reçu dans cet effroyable choc que des contusions légères.

(1) Le Conseil municipal de Toury a décidé d'ouvrir une souscription publique pour qu'une pierre commémorative soit érigée sur le bord de la route de Toury à Orléans, à l'endroit où M. Louis Blériot a quitté terre dans son circuit du 31 octobre 1908.

En outre, une médaille a été offerte, au nom de la ville d'Orléans, à l'aviateur.



Le monoplan *Blériot XI* <sup>(1)</sup> fut l'un des appareils les plus remarquables du premier Salon de l'Aéronautique (décembre 1908), aussi bien pour sa remarquable exécution que pour ses dimensions extrêmement réduites et sa faible surface sustentatrice qui lui vaut une charge de plus de 27 kilogrammes par mètre carré. Sa faible surface, ses lignes très fines, en font un des plus rapides racers aériens.

Le corps est constitué par un fuselage analogue à celui du *Blériot IX*, mais plus court (8 mètres de long seulement, au lieu de 12 mètres).

Les ailes concaves en dessous, arrondies à leurs extrémités, sont tendues dessous et dessus de tissu caoutchouté Continental. Leur construction spécialement étudiée les rend susceptibles de gauchissement. Elles ont 7<sup>m</sup>,20 d'envergure, corps compris, et leur surface est de 12 mètres carrés seulement. Angle d'attaque, 7°.

Au-dessus des ailes, un plan de dérive, afin d'augmenter la stabilité de direction sur l'horizontale et pour appuyer l'action du gouvernail vertical. Les parois verticales antérieures, entoilées, du fuselage des précédents monoplans Blériot, formaient déjà un important plan de dérive.

Comme organe stabilisateur fixe, on trouve encore, à l'arrière du corps fuselé, un empennage horizontal. Il est flanqué, de part et d'autre, de deux panneaux orientables autour d'un axe horizontal situé dans le plan de l'empennage fixe.

(1) Les *Blériot IX* (monoplan) et *Blériot X* (biplan) n'ont pas été encore expérimentés.

Les panneaux orientables agissent en concordance avec le gauchissement des ailes à qui est dévolu le rôle principal dans le maintien de la stabilité transversale.

Le gauchissement est obtenu en déplaçant latéralement le levier de manœuvre de la cloche de commande; on actionne les ailerons stabilisateurs d'arrière en déplaçant ce levier longitudinalement.

Détaillons la cloche de commande (direction stabilisatrice, L. Blériot):

L'aéroplane étant un plan mobile dans l'espace, M. Louis Blériot a pensé résoudre le problème de l'équilibre en commandant l'appareil non plus avec des leviers, mais au moyen d'un autre plan mû par une tige unique, montée en son milieu, et en utilisant, pour toutes les commandes de l'aéroplane, les variations de distance que présentent les différents points des deux plans, l'un par rapport à l'autre. C'est d'ailleurs le seul cas de commande d'un plan par un autre plan, qui ait été réalisé jusqu'à ce jour. Le dessin ci-après fera comprendre le mode de fonctionnement de cette commande. On voit que l'aéroplane corrige lui-même son écart de stabilité en oscillant autour du plan qu'a en mains l'aviateur, quel que soit le sens de son inclinaison, quels que soient le nombre des gouvernails et leur position, s'ils sont judicieusement reliés au cercle de direction. Ils concourent d'un seul coup et de la quantité voulue à l'équilibre, sans imposer l'équilibre automatique que tant de chercheurs essaient de réaliser, ne se rendant pas compte que toute automaticité sera non seulement nuisible, mais dangereuse, les courants aériens demandant à être attaqués sous des incidences constamment variables, surtout dans le voisinage du sol.

Cette commande est absolument instinctive.

Comme l'indique le dessin, la direction est constituée par une cloche montée sur cardan. Au bas de cette cloche sont fixés tous les fils de commande. On a adjoint au bras de manœuvre deux leviers pour les commandes simultanées du moteur, commandes qui doivent se faire dans le même sens que les commandes des gouvernails de profondeur, sous peine d'accidents les plus graves, déterminés par une perte de vitesse à la montée, ou une vitesse excessive à la descente.

Le gouvernail vertical de direction du *Blériot XI* est commandé au pied.

Le pilote est assis dans le corps fuselé entre les deux ailes.

Un moteur REP, 30 chevaux, 7 cylindres, actionne en prise directe une hélice métallique à quatre branches, de 2 mètres de diamètre et 1<sup>m</sup>,15 de pas, située en avant.

Longueur entre perpendiculaires : 8 mètres. Envergure : 7<sup>m</sup>,20. Surface portante : 12 mètres carrés. Poids : 310 kilogrammes, monté. Vitesse : 80 kilomètres.

Lors du premier essai à Issy-les-Moulineaux (18 janvier 1909), l'essieu des roues du châssis se brisa par suite d'un trop violent démarrage. Le 23 janvier, le petit aéroplane volait 200 mètres par une température cruelle ; 600 et 700 mètres les 16 et 18 février ; il devait continuer ses vols à Buc (aérodrome Esnault-Pelterie).

Le 22 février, plusieurs vols avec virage ; le 9 mars, très belle envolée de 2 kilomètres ; le 15 mars, série de vols variant entre 500 et 700 mètres, contre un vent de 40 kilomètres à l'heure.

En avril, le *Blériot XI* est au point, très stable, mais

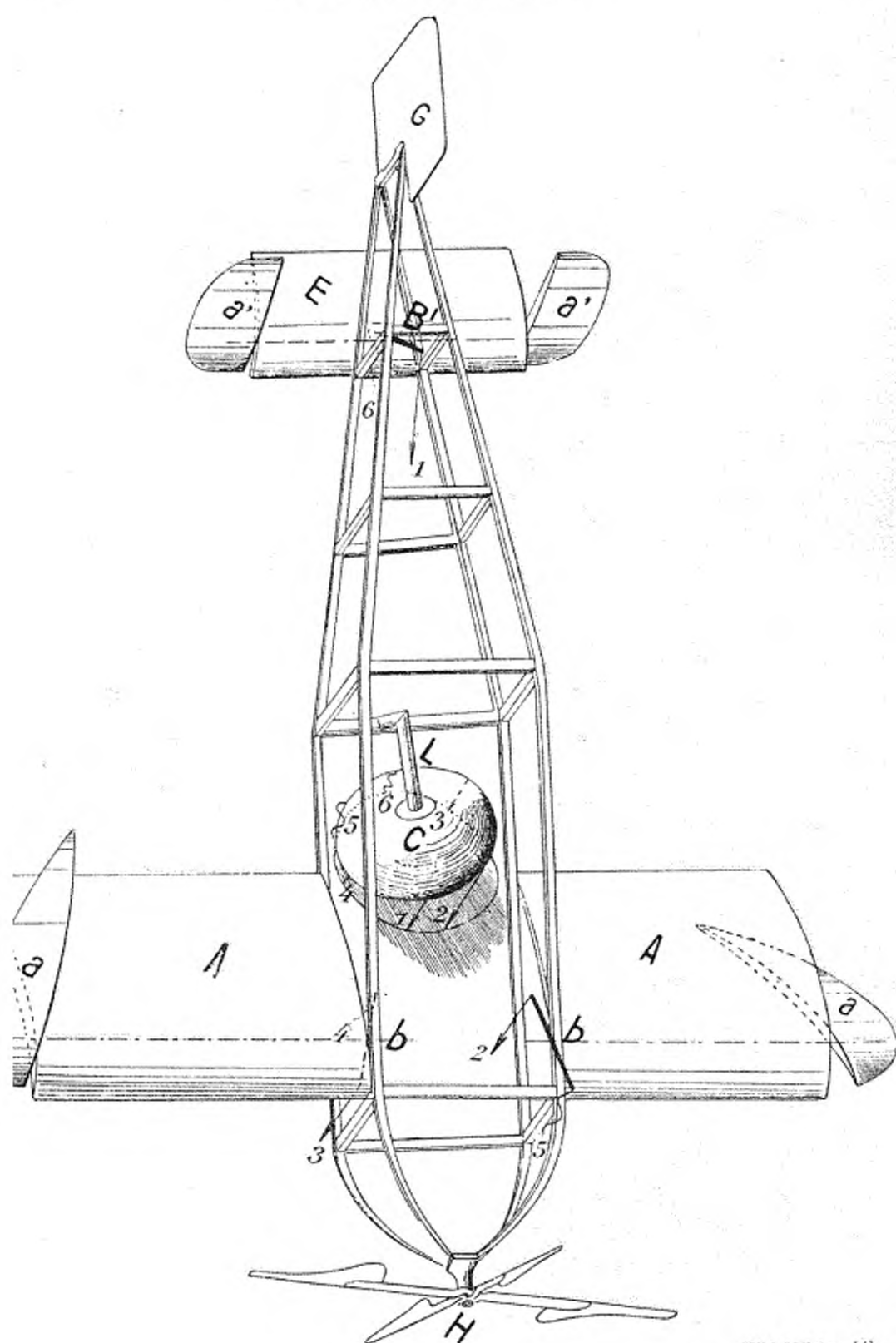


FIG. 163.

Cliché *Aérophile*.

le pilote se laisse surprendre par sa vitesse et s'embourbe dans l'étang du Trou-Salé.

\*  
\* \*

M. Louis Blériot travaille donc d'arrache-pied, si ce terme peut être employé en Aviation. Souvent, trop souvent, on a pu le constater, il a subi les déboires, les déceptions d'un sport encore ingrat. Il a du moins pu se rendre compte de l'importance de son rôle, et s'assurer de la vive sympathie que son effort provoqua.

M. Louis Blériot acquiert peu à peu l'expérience qu'exige, pour sa réalisation, la stabilité latérale et longitudinale, difficulté principale qu'ont à vaincre les expérimentateurs d'aéroplanes. Il a imaginé le dispo-

#### LÉGENDE DE LA FIGURE 163

Croquis semi-schématique perspectif d'un aéroplane type monoplane *Blériot IX* vu d'en dessus, montrant la commande des dispositifs de stabilisation transversale (ailerons  $a, a$ ) et de direction en profondeur (ailerons  $a', a'$ , postérieurs). A, A, ailes fixes; H, hélice; E, empennage fixe horizontal de stabilisation longitudinale; G, gouvernail de direction latérale.

Dans l'exemple de manœuvre figuré, la cloche de commande C, au bord de laquelle sont fixés les fils de commande numérotés, ayant été écartée de sa position neutre par le pilote et inclinée au moyen du levier L, il se produit les effets suivants :

1° *En ce qui concerne les ailerons de stabilisation transversale  $a, a$* , le fil 2 se trouve raidi par le déplacement de la cloche et vient tirer l'extrémité postérieure de la bielle schématisée en  $b$  (à droite du lecteur) et l'abaisse, tandis que, par le même déplacement de la cloche, le fil 5 se trouve relâché et prend du mou, ce qui permet à la bielle  $b$  (à droite du lecteur) d'obéir à la sollicitation commandée du fil 2, comme il vient d'être expliqué. Il en résulte que l'aileron  $a$  (à droite du lecteur), rigidement relié à sa bielle par un arbre transversal horizontal, pivote autour de cet arbre en relevant son bord avant et en prenant un angle d'attaque positif dont on peut varier la grandeur suivant l'amplitude du déplacement imposé, par le pilote, à la cloche C.

Simultanément, par l'intermédiaire des fils 3 (tendu) et 4 (relâché), ce même déplacement de la cloche C, par l'intermédiaire de la bielle  $b$  (à gauche en regardant la figure), impose à l'aileron  $a$  (à gauche du lecteur) un mouvement de sens inverse de celui de son homologue  $a$  (à droite du lecteur) en lui faisant prendre un angle d'attaque négatif, qui pourra devenir plus ou moins grand suivant le déplacement donné à la cloche C.

2° *En ce qui concerne les ailerons postérieurs  $a', a'$  servant ici de stabilisateurs longitudinaux et gouvernail de profondeur* dans le cas figuré, le fil 1, raidi par le déplacement de la cloche, tandis que le fil 6 se trouve relâché, tire sur une extrémité de la bielle B' et oblige les ailerons, qui, eux, sont directement connexés et non inversement comme les ailerons  $a, a$ , à abaisser simultanément leur bord avant et à prendre un angle d'attaque négatif. Un autre déplacement approprié de la cloche pourrait évidemment, par le jeu inversé des mêmes fils 1 et 6, leur donner un angle d'attaque positif, de grandeur variable.

On n'a pas figuré dans leur entier le trajet des fils de commande pour ne pas compliquer la figure. On remarquera que chaque paire de fils, 2 et 5, 3 et 4, 1 et 6, commandant un organe,  $a$ , respectivement, un chef de ses 2 fils fixé aux extrémités d'un diamètre de la cloche.

sitif ingénieux des ailerons rétablissant l'équilibre, et chacun de ses essais le rapproche d'un succès décisif, qui sera unanimement applaudi. Aéronautes et aviateurs se plaisent à reconnaître que sa longue malchance ne pouvait être vaincue que par les qualités dont il importe de le louer, et qui se peuvent ainsi résumer : intelligence, ténacité et sang-froid. Au point de vue matériel, M. Louis Blériot a fait des sacrifices considérables pour la plus grande gloire de l'Aviation. En retour, l'Aviation ne s'est guère montrée à lui que sous son aspect le plus maussade. Sans doute est-ce pour faire apprécier plus vivement par M. Louis Blériot les joies profondes qu'elle réserve à son fidèle sigisbée.

N. B. — Pendant l'impression des *Oiseaux artificiels*, l'Aviation a souri, en effet, à M. Louis Blériot. Le 25 juillet 1909, il réussissait la première traversée de la Manche en aéroplane — de Calais à Douvres — à bord de son onzième appareil actuellement muni d'un moteur Anzani, 25 chevaux.

Le nouveau chevalier de la Légion d'honneur — M. Louis Blériot apprit sa nomination à l'issue de son voyage aérien — a été plus heureux que M. Hubert Latham qui, le 19 juillet, avait tenté un raid analogue. Une panne de moteur, à 18 kilomètres de la côte française, obligea M. Latham à se poser sur la mer, où il fut heureusement recueilli par le torpilleur *Harpon*, qui le convoyait.

Avant sa traversée de la Manche, M. Louis Blériot a remporté, à bord du même aéroplane, par une envolée de 41<sup>km</sup>,200 à travers la Beauce, le prix du Voyage de l'Aéro-Club de France (13 juillet).

Sur le *Blériot-XII*, qui n'a pu être décrit dans ce volume, l'aviateur désormais célèbre a enlevé plusieurs passagers, remporté la plupart des prix du concours de Douai, et exécuté, pendant ces concours, un parcours de 47<sup>km</sup>,227 en 47<sup>min</sup> 17<sup>sec</sup> (3 juillet).

La dernière et superbe performance de M. Louis Blériot lui vaut le prix du *Daily Mail*, soit 25.000 francs.

## TRAJAN VUIA (1)

Le monoplan de Vuia, ses premiers essais à Montesson, ses premiers essais encore trop courts et mal



*Cliché Aérophile.*

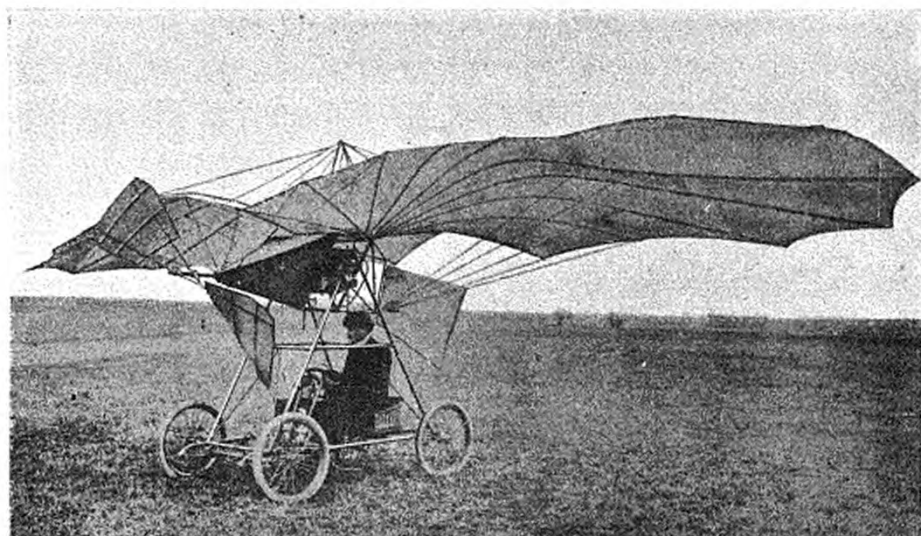
FIG. 166. — M. Trajan Vuia.

assurés à Issy-les-Moulineaux et à Bagatelle, tout cela est d'hier... Bien peu s'en souviennent !

Trajan Vuia commença à Paris, en 1903, la cons-

(1) Autrichien, de race roumaine. Docteur de la Faculté de Budapest.

truction d'un aéroplane à surface unique, constitué par des ailes de chauve-souris, en étoffe vernie, de 8<sup>m</sup>,70 d'envergure et de 20 mètres carrés de superficie, raidies par un haubanage en acier. Ce plan sustentateur surplombait un bâti en tubes d'acier, dressé sur un châssis de quadricycle aux roues munies de pneumatiques. L'expérimentateur, assis à côté du moteur, diri-



Cliché *Vie Automobile*.

FIG. 167. — L'aéroplane Voia à moteur à acide carbonique.

geait l'appareil en braquant les roues avant. L'hélice (diamètre : 2<sup>m</sup>,20 ; pas : 2<sup>m</sup>,35) travaillait à l'avant. A l'arrière, le gouvernail à axe vertical. Poids monté : 275 kilogrammes.

Comme Ader, Voia avait adopté le monoplan à ailes repliables, le lancement sur roues, et, comme de nombreux aviateurs, il dut créer, en même temps que la machine volante, le moteur léger indispensable. Disposant de ressources limitées, Voia avait imaginé un moteur peu coûteux, à anhydride carbonique, suffisant

pour un engin de démonstration. Il ne put l'achever qu'en 1905 et ne parvint jamais à le mettre au point. Il réussissait cependant à quitter le sol sur quelques mètres en 1906, mais la stabilité longitudinale était

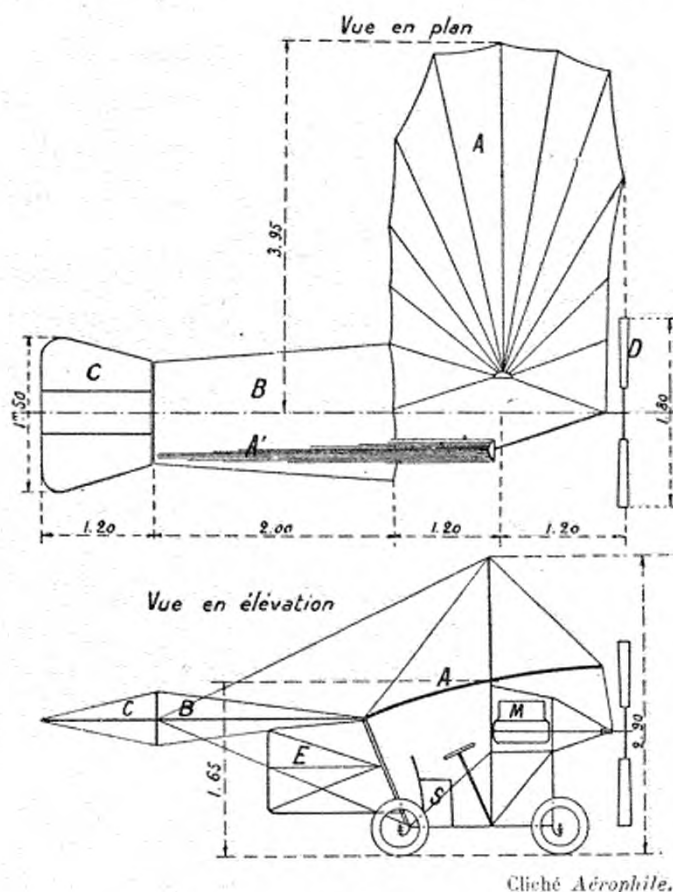


FIG. 168. — L'aéroplane Vuia II.

A, surface de sustentation :  $17^m2$  ; B, plan fixe horizontal :  $3^m2$  ; C, gouvernail de profondeur :  $1^m2,5$  ; A', aile de droite repliée ; D, hélice, diamètre  $1^m,30$  ; pas :  $1^m,10$  ; E, gouvernail vertical :  $1^m2$  ; poids, y compris le pilote : 215 kilogrammes.

des plus précaires et la force motrice insuffisante. En 1907, un nouvel aéroplane, amélioré et muni d'un Antoinette 24 chevaux, donnait des résultats plus satisfaisants.

Mais Santos-Dumont avait déjà volé 220 mètres, les

progrès rapides de Farman captivaient l'attention publique. Vuia cessa ses expériences; les ressources lui manquant pour améliorer et développer sa conception première. Il rentra modestement dans le rang.

Principaux résultats :

2 mars 1907, à Bagatelle, après un parcours terrestre de 90 mètres, l'appareil s'enlève un instant, franchit 4 mètres environ. La stabilité laisse à désirer.

Le 27 mars, Vuia réussit de nouveau, au cours de deux essais à Bagatelle, deux envolées à 1 mètre du sol environ, sur une longueur de 3 à 4 mètres.

Le 30 mars, bond de 4 à 5 mètres.

Vuia construisit un second monoplane plus léger où son désuet moteur était remplacé, on l'a vu, par un 24 chevaux Antoinette.

Le 21 juin 1907, le *Vuia II*, après un élan d'environ 100 mètres, quitta terre, s'élevant à une hauteur d'environ 1<sup>m</sup>,50. Craignant un accident, en raison du vent frais, Vuia coupa l'allumage, et la machine atterrit sans avarie sérieuse.

Le 5 juillet, parcours de 20 mètres à 4 mètres de hauteur. L'appareil pique du nez. L'hélice est faussée. L'expérimentateur est légèrement contusionné.

\*  
\*  
\*

Le système Vuia, encore que ses performances aient été rares et brèves, abondait en dispositions ingénieuses attestant un esprit original, inventif, et des connaissances mécaniques très sérieuses. Il fut conçu et exécuté au moment même où les premiers succès du *Lebaudy* semblaient faire oublier l'Aviation. L'effort de Vuia, à cette heure difficile et avec des moyens

d'action restreints, fut des plus méritoires. Il a été un bon serviteur de la grande cause. Gardons-lui son petit coin d'histoire ; il l'a vaillamment conquis <sup>(1)</sup>.

« Pauvreté empêche les bons esprits de parvenir », a dit Bernard Palissy.

<sup>(1)</sup> *L'Aérophile.*

## VI

ROBERT ESNAULT-PELTERIE <sup>(1)</sup>, MAURICE GUFFROY

Les volateurs à plans superposés, les appareils de Chanute et Wright, furent aussi rapidement rejetés



*Photo Paul Boyer.*

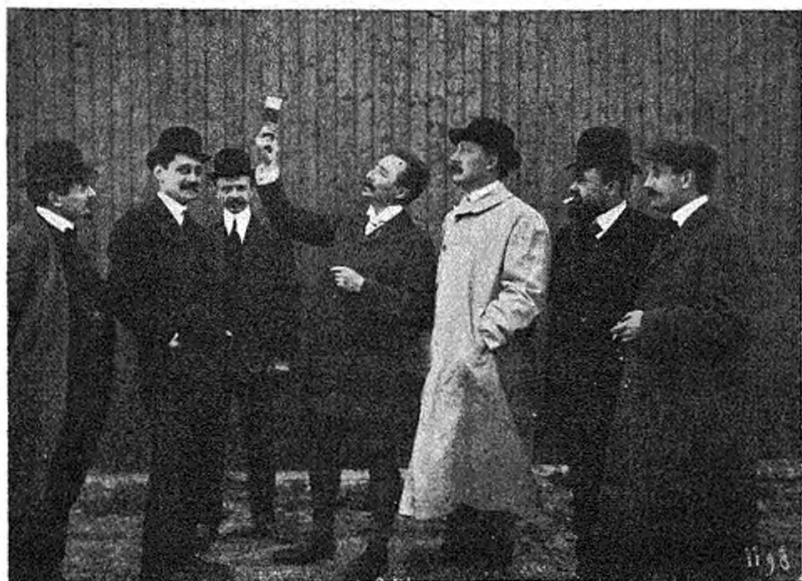
FIG. 169. — M. Robert Esnault-Pelterie.

par M. Robert Esnault-Pelterie que par M. Louis Blériot. M. Robert Esnault-Pelterie est un autre disciple de Pénaud. On lui doit non seulement un oiseau

(1) Né à Paris, le 8 novembre 1881. Licencié ès sciences. A fondé à Boulogne-sur-Seine une vaste usine où il construit les moteurs d'aviation qu'il a créés. Lauréat, en 1908, du prix annuel de la Société des Ingénieurs civils.

artificiel absolument original, mais encore un moteur léger.

Voici la sommaire description du 30 chevaux 7 cylindres qu'il employa jusqu'à ce jour, encore qu'il construisit des 20 chevaux 5 cylindres, 40 chevaux 10 cylindres, 60 chevaux 14 cylindres. Les cylindres



*Photo Rapid.*

FIG. 170. — A l'aérodrome de Buc, de gauche à droite : MM. Georges Besançon, Robert Esnault-Pelterie, Ernest Lamort, Maurice Guffroy, Henry de La Vaulx, François Peyrey, Edmond Sirven.

sont disposés en éventail en deux groupes, trois et quatre, travaillant sur deux manetons. L'on ne remarque qu'une seule came. En ordre de marche, le moteur pèse 52 kilogrammes, soit à peu près 1.750 grammes par cheval. En ajoutant les accus, la bobine, voire l'hélice, il ne dépasse pas 60 kilogrammes (refroidissement par ailettes). Son créateur lui donne le nom — REP — formé par ses initiales ; il se targue

d'avoir obtenu un moteur léger, non un moteur allégé, en ne laissant la matière que là où elle est nécessaire.

Voici le premier aéroplane REP :

Le monoplan, à surfaces souples, comporte un corps sur lequel sont montées deux ailes, et terminé par une queue d'aronde.

Le corps, fusiforme, dissymétrique, est constitué par une solide et légère armature d'acier, de bois et d'aluminium, recouverte de toile caoutchoutée. Le maître couple est situé vers le tiers avant. Vers le milieu, se trouve un « coke-pitt », où l'aviateur se tient assis. A l'extrémité antérieure, le moteur est la tête de l'oiseau et actionne directement une hélice métallique flexible, à quatre branches.

Les ailes, de part et d'autre du corps, ont 9<sup>m</sup>,60 d'envergure et 17 mètres carrés de surface. En projection horizontale, leur forme est sensiblement celle d'un trapèze irrégulier dont la grande base est contiguë au corps, et dont la petite base termine extérieurement l'aile. Vues par l'avant, ces ailes paraissent légèrement tombantes et retournées vers le haut aux extrémités. Leur courbure a été établie, par M. Esnault-Pelterie, après de longues études aérodynamiques sur des surfaces de formes diverses déplacées par son automobile jusqu'à une vitesse de 100 kil. à l'heure. Ces recherches l'amènèrent à un galbe tout spécial et tel que, même au repos, on ne trouve dans aucune section d'une aile le même profil. Nous disons au repos, car les ailes ne sont point rigides, mais susceptibles, dans leur moitié externe, d'un gauchissement commandé à volonté par l'aviateur dans le sens et la mesure qui conviennent, au moyen d'un



FIG. 171. — Le monoplan *Rep II*.

Photo *Charles*.

levier sur secteur denté. Le levier actionne un dispositif de brides et de ressorts plats métalliques rendant solidaires les déformations variées des deux ailes, et les limitant. La partie souple et la partie rigide des plans sustentateurs sont assemblées par une charnière en bois à goussets métalliques. Enfin les ailes portent à leur extrémité une roue caoutchoutée permettant à l'appareil d'arriver au sol incliné sur un côté, et en vitesse, et de repartir sans arrêt comme sans dommage. C'est une amélioration importante des patins-béquilles de sûreté. N'oublions pas que l'aéroplane repose principalement sur une autre roue caoutchoutée et un galet de bois, placés en tandem, sous le corps.

La queue souple, d'une forme toute spéciale, sert de gouvernail dans le plan horizontal; à l'arrière également, le gouvernail de direction.

L'aéroplane, au grand complet, atteint 350 kilogrammes, dont 275 pour l'appareil et 75 pour l'expérimentateur. Enfin un frein hydropneumatique permet l'atterrissage « en douceur ».

Arrivons maintenant à la curieuse méthode de départ : Reposant sur les roues médianes disposées en tandem, et sur la roue de l'une des ailes, l'aéroplane se met en marche, obéissant à la traction de son hélice. Le mouvement s'accélère-t-il ? L'aile quitte le sol, l'équilibre étant établi sur les roues médianes. Le mouvement croit-il encore ? L'aéroplane s'envole.

J'ai déjà dit que dans ce monoplan tout était nouveau et original. Scientifique et élégant, il rappelle l'intelligente finesse de l'homme qui le modela.



Le champ de manœuvres d'Issy-les-Moulineaux n'a point tenté M. Robert Esnault-Pelterie. Loin du terrain militaire, des quartiers sinistres, lépreux, qui l'encerclent, il est une route délicieuse sous des voûtes de feuillages : le trait d'union de Versailles à Che-



Cliché fourni par R. E.-P.

FIG. 172. — M. Robert Esnault-Pelterie à bord de l'un de ses monoplans.

vreuse. Mais nous nous arrêterons, à peine après avoir dépassé Buc, dans une prairie que longe la route, car près de l'eau grise de l'étang du Trou-Salé, s'élève le hangar, j'allais dire le nid, de l'oiseau artificiel. Jadis, sur les berges de cet étang, de malencontreux chasseurs venaient massacrer des canards sauvages, les ailes blotties dans les roseaux. L'on y crée maintenant de magiques automates.

Les premiers vols datent d'octobre 1907. Le 22, en

présence de l'archiduc Léopold Salvator d'Autriche et de don Jaime de Bourbon, M. R. Esnault-Pelterie franchissait 150 mètres. Les 26 et 27, il réussissait des parcours en S. L'équilibre longitudinal était précaire. L'aéroplane se cabrant au moindre excès d'incidence, l'aviateur devait immédiatement couper l'allumage, et le vol, trop rapidement interrompu, se terminait par des avaries (16 et 21 novembre 1907).

A la suite d'une rude, mais féconde campagne, M. R. Esnault-Pelterie mit en chantier un nouvel et semblable engin — celui que nous venons de décrire — avec lequel il a stupéfié ceux-là même qui le suivirent pas à pas.

Le 8 juin 1908, après deux vols de 300 et 500 mètres, l'aviateur reprit l'atmosphère et termina ce troisième vol à 1.500 mètres de son point de départ, aux portes de Toussus-le-Noble, village voisin de l'aérodrome. Parmi les rares spectateurs de cette expérience, était M. Henry Kapférier, qui suivait les évolutions avec une émotion que l'on comprendra lorsque j'aurai dit que le monoplan atteignit une altitude de 40 mètres.

M. Robert Esnault-Pelterie ne disposait encore pas d'un dispositif permettant de diminuer l'avance à l'allumage. Aussi fut-il obligé, pour ne pas atterrir sur les maisons de Toussus-le-Noble, de braquer carrément le gouvernail de profondeur. La descente fut vive, très vive, dans un champ de luzerne. Une aile de l'aéroplane a été brisée ; l'aviateur éprouva lui-même une commotion brutale qui n'eut aucune conséquence grave.

La vitesse du rapide monoplan Esnault-Pelterie variait entre 65 et 70 kilomètres à l'heure. Il quittait le sol en se jouant, et c'était une joie de contempler en plein ciel sa grâce robuste et délicate.

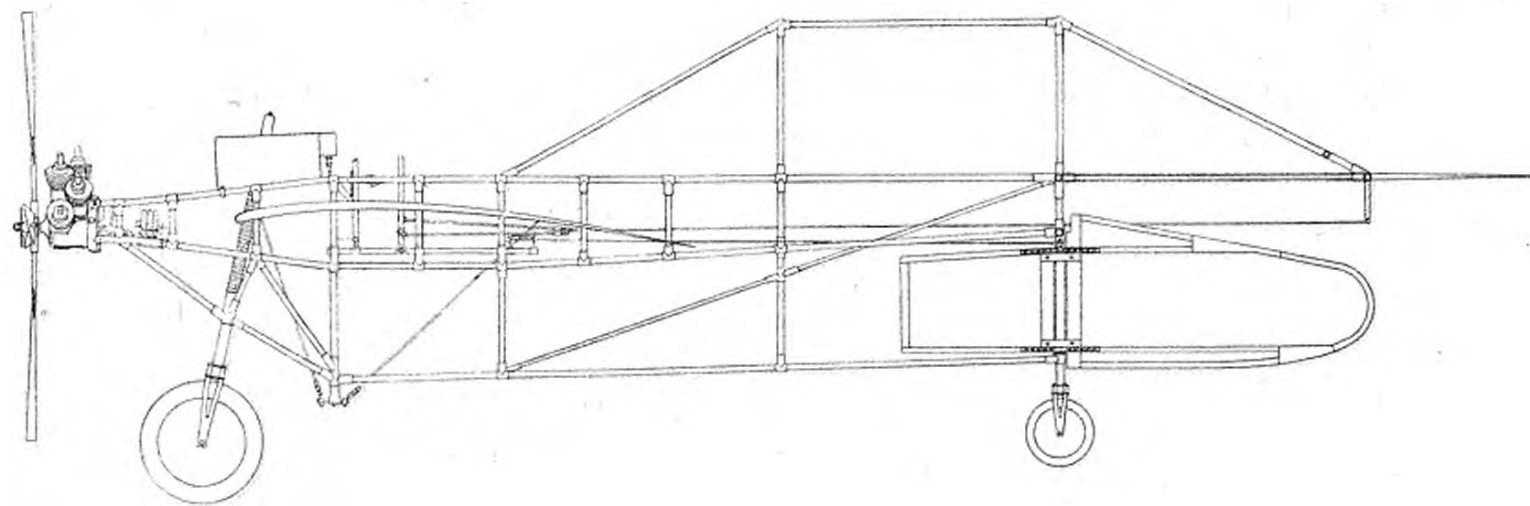


FIG. 173. — Schéma du *Rep II bis* (vu de profil).



Le *Rep II bis* représente le type actuel de la série.

Ses caractéristiques sont : *Aéroplane monoplan* à une paire d'ailes *souples, gauchissables* au moyen de quatre haubans sous-tendeurs. Surface arrière portante faisant l'office de gouvernail de profondeur. — Empennage stabilisateur. — Train porteur composé de deux roues en tandem, sous le corps, et d'une roue légère à l'extrémité de chaque aile. Suspension oléo-pneumatique de la principale roue porteuse, ou roue d'atterrissage. Châssis en tubes d'acier réunis par raccords à la soudure autogène. — Commandes par deux leviers.

Cet appareil se fait remarquer par : ses dimensions réduites : 9<sup>m</sup>,60 d'envergure et 8 mètres de long ; l'excellence de ses surfaces portantes : 420 kilogrammes pour 15<sup>m</sup><sup>2</sup>,175, soit 26<sup>kg</sup>,600 par mètre carré ; la résistance à l'avancement réduite au minimum ; sa construction vraiment mécanique.

Le corps, fusiforme, est constitué par un châssis en tubes d'acier, raccordés par soudure autogène, et triangulés, de telle sorte qu'il soit indéformable en tous sens.

La plus grande qualité d'un aéroplane, et qui en résume beaucoup d'autres, est le rapport du poids transporté aux dimensions de cet aéroplane. Elle se résume dans l'emploi de la surface la plus parfaite.

Les ailes du monoplan *Rep*, de 9<sup>m</sup>,60 d'envergure, corps compris, construites sur les données de longues expériences, sont, à ce point de vue, absolument remarquables.

Chaque aile est reliée à la partie inférieure du châs-

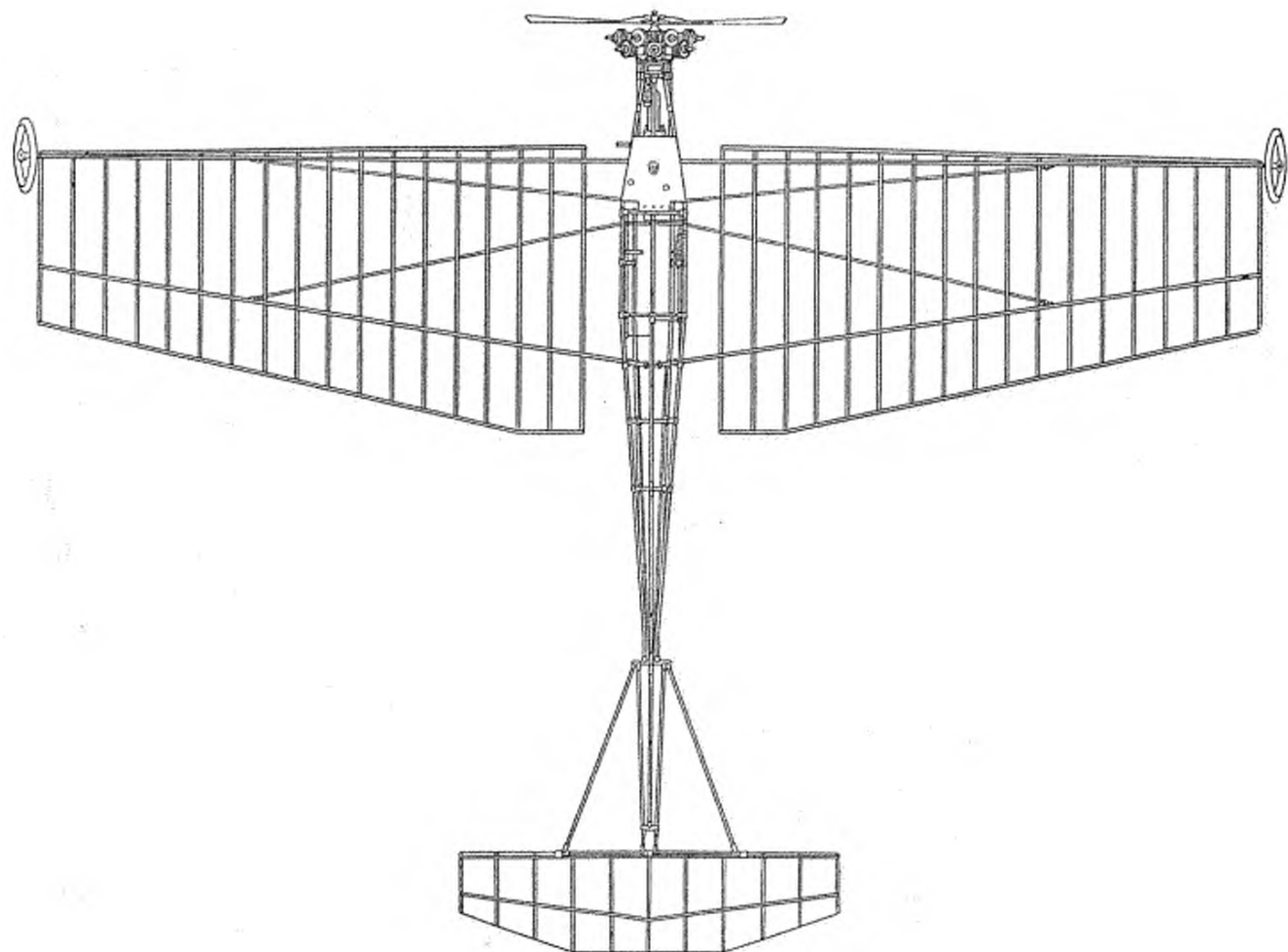


FIG. 174. — Schéma du *Rep II bis* (vu par-dessus).

sis par deux haubans qui portent chacun le quart du poids et commandent le gauchissement.

Le gouvernail de profondeur est constitué par la surface profilée, à incidence variable, terminant l'appareil.

Le gouvernail vertical, équilibré, est placé sous l'extrémité arrière du châssis; dans sa position neutre, il offre, avec la surface tendue verticalement au-des-

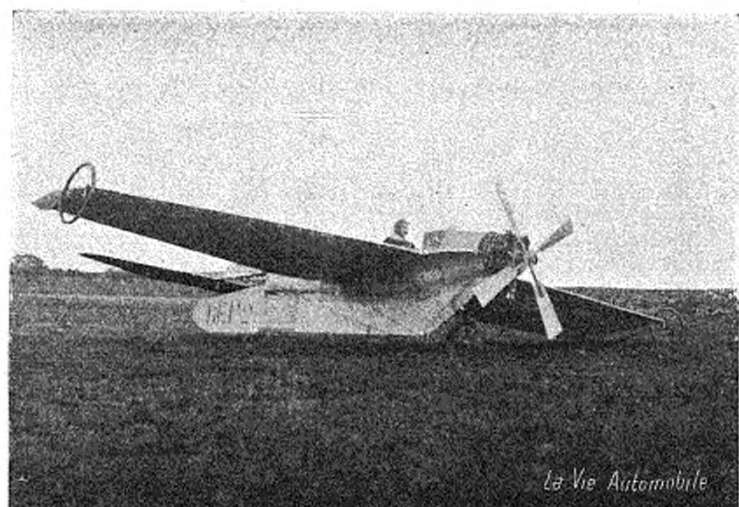


FIG. 173. — Le Rep II bis.

sus et au-dessous du corps, un empennage assez considérable.

Le pilote est assis dans un « coke-pitt » ménagé dans le corps, bien protégé de tout choc direct. Sa position dégagée lui permet de voir le sol.

La conduite d'un aéroplane se décomposant en deux parties : 1° assurer la stabilité de l'appareil ; 2° assurer la direction, nous trouvons dans l'aéroplane *Rep II bis* deux groupes de manœuvres correspondant à ces deux nécessités, chacun de ces groupes étant assuré par un levier vertical.

La stabilité se décomposant en stabilité transversale et stabilité longitudinale, le levier de stabilisation, monté à la cardan et placé à la gauche de l'aviateur, est susceptible de se mouvoir dans ces deux sens perpendiculaires, et les organes rattachés à ce levier sont connexés de telle façon que lorsque l'appareil rompt.



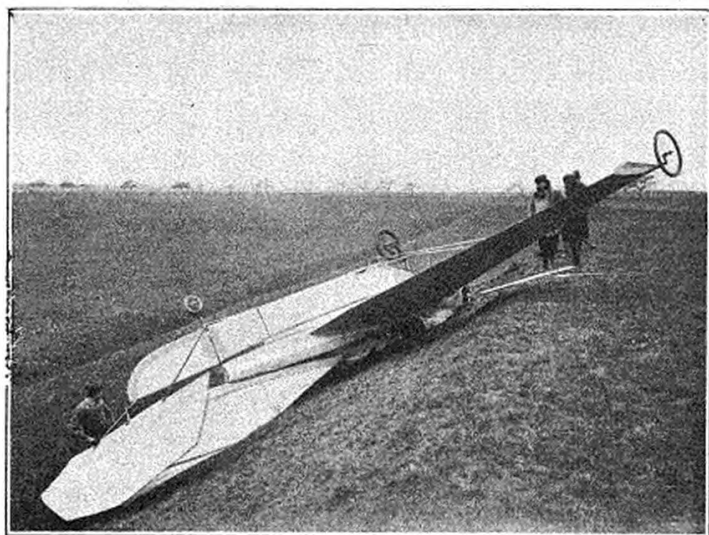
Photo Otto.

FIG. 176. — M. Maurice Guffroy.

son équilibre dans un sens, il suffise, pour rétablir cet équilibre, de manœuvrer le levier dans le sens directement opposé, ce qui est instinctif. Actionné latéralement, ce levier gauchit les ailes au moyen des quatre haubans sous-tendeurs (deux par aile), en lames d'acier plates; actionné longitudinalement, ce même levier braque, au gré du pilote, le gouvernail de profondeur, rétablit l'équilibre longitudinal, et sert, en outre, à la montée ou à la descente.

La direction latérale est assurée par un levier vertical placé devant l'aviateur et se déplaçant dans le sens transversal. Les organes de commande du gouvernail vertical sont connexés sur ce levier, à droite, pour virer à droite, et *vice versa*.

En résumé, les mouvements correspondent aux



Cliché Vie Automobile.

FIG. 177. — M. Maurice Guffroy a capoté.

réflexes naturels de l'aviateur, qui a ainsi l'impression de sentir l'appareil se mouvoir dans le même sens que sa main et lui obéir.

Une pédale, au pied droit, commande la vitesse du moteur par l'admission. Une pédale, au pied gauche, permet la mise en marche du moteur, du siège du pilote.

\*\*\*

Le 21 novembre 1908, M. Chateau, ingénieur des établissements REP, remportait par 316 mètres l'un

des prix dits de « 200 mètres » de l'Aéro-Club de France.

M. Robert Esnault-Pelterie confia ensuite le *REP Ibis* à M. Maurice Guffroy, un excellent pilote aéronaute de l'Aé. C. F. Dès son premier jour d'entraînement, le 15 février 1909, M. Maurice Guffroy réussissait quelques petits bonds. Le lendemain, il volait 50 à 60 mètres. Le 17 février, après avoir franchi d'abord une centaine de mètres, il réussissait à 5 mètres de hauteur, une superbe envolée de 800 mètres qui amenait l'aviateur aux limites du terrain et l'obligeait à virer. En exécutant ce mouvement, la roue avant vint buter dans un talus de terre qui borne l'aérodrome, et l'aéroplane ainsi arrêté dans sa course se retournait complètement. M. Guffroy n'avait aucun mal, et l'appareil — ceci prouve sa robustesse — résista parfaitement au choc. Seule l'hélice a été brisée.

---

## VII

### LES MONOPLANS « ANTOINETTE »

BOYER, EUGÈNE WELFERINGER, HUBERT LATHAM, RENÉ DEMANEST  
CAPITAINE BURGEAT

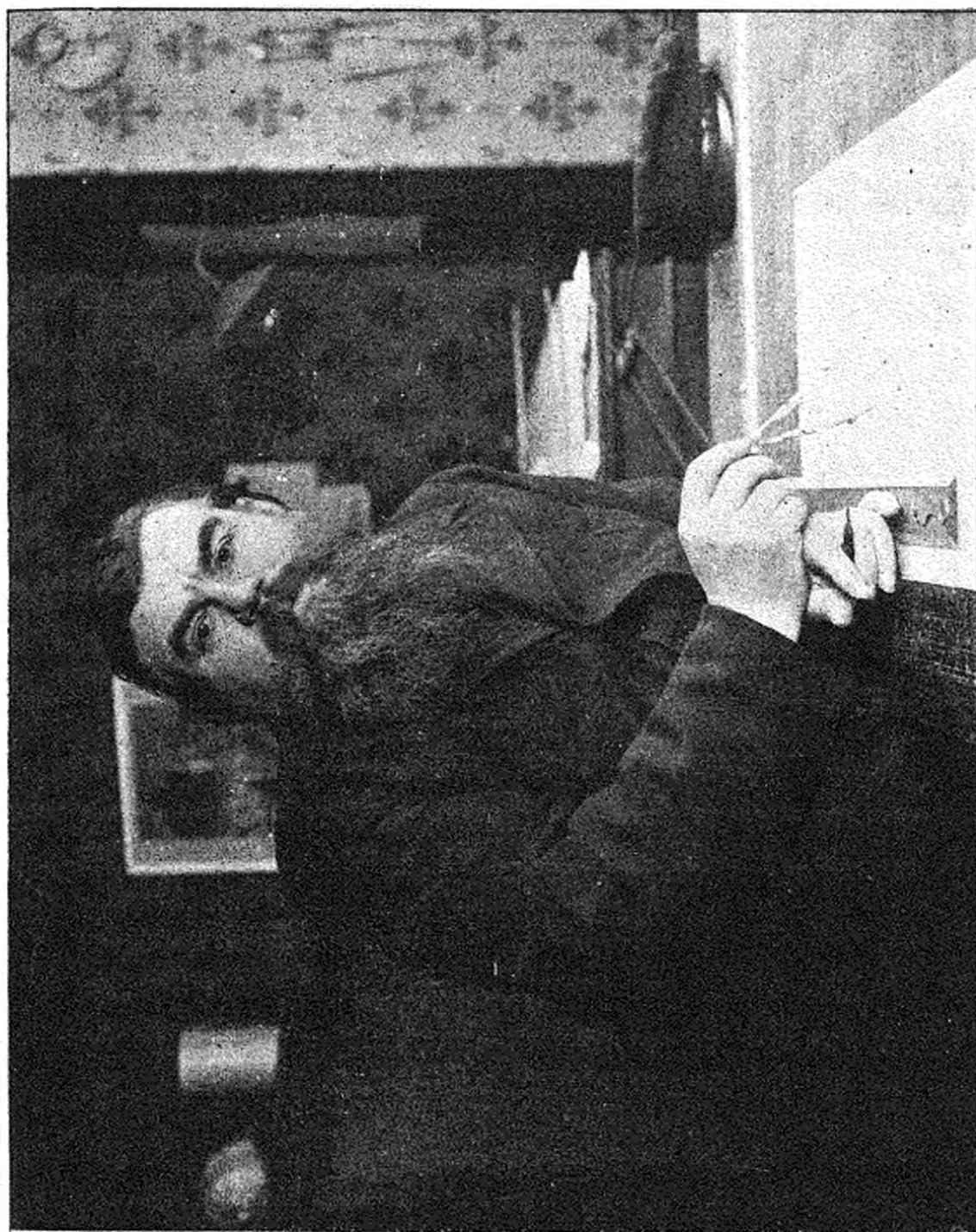
La Société Antoinette a construit cinq aéroplanes monoplans : l'*Antoinette I* (Ferber-Levavasseur), l'*Antoinette II* (Gastambide-Mengin), l'*Antoinette IV* (Hubert Latham), l'*Antoinette V* (René Demanest), l'*Antoinette VI* (capitaine Burgeat) (1).

\*  
\* \*

Après avoir fourni aux aviateurs de France le fameux moteur extra-léger qui permit leurs premiers succès et contribua jusqu'à ce jour aux plus remarquables de leurs performances, la Société Antoinette a abordé l'étude et la construction d'aéroplanes complets. A vrai dire, ce n'était là qu'un retour naturel à l'idée qui présida à sa création. C'est en effet, en vue d'une machine volante de son invention, essayée il y a plusieurs années, que M. Léon Levavasseur(2), l'éminent ingénieur de

(1) L'aéroplane *Antoinette III* est un biplan (*Ferber IX*).

(2) « Léon Levavasseur, qui vient de se signaler encore une fois à l'attention publique avec son moteur extra-léger, est né le 8 janvier 1863, à Cherbourg, d'un père officier de marine. Après de brillantes études à



*Cliché Aérophile.*

FIG. 178. — M. Léon Levavasseur.

la Société, inventa et construisit le premier moteur Antoinette.

Après de sérieuses recherches préparatoires, des essais directs avec le *Gastambide-Mengin*, aéroplane d'études, les constructeurs de Puteaux se sont arrêtés au type d'aéroplane monoplan. Ils trouvent à ce type des avantages de simplicité de forme, de stabilité naturelle et un rendement meilleur, c'est-à-dire la faculté d'une puissance motrice moindre pour la progression dans l'air, sous les mêmes conditions de vitesse et de poids.

L'aéroplane *Antoinette V*, par les conditions rationnelles dans lesquelles il a été étudié, par son exécution d'un fini minutieux, par les dispositions nouvelles et originales qu'il présente, mérite une description détaillée.

*Ailes.* — Les ailes symétriques, au nombre de deux, d'une forme trapézoïdale, à grande base contiguë au

Angoulême, il vient à Paris à dix-sept ans, et se destine aux Beaux-Arts. La vie a de ces surprises : le mécanicien de génie voulait être peintre ! Mais la destinée veillait ; la fée Electricité, qui s'épanouissait vers 1880, lui jeta un charme... et le voilà pris dans ses circuits ! Levavasseur invente une lampe à arc, imagine plusieurs dispositifs nouveaux et entre à l'usine Patin comme ingénieur.

« Là, il invente encore des transformateurs et des alternateurs ; il établit un premier transport de force par courants alternatifs, à Orléansville ; puis il étudie les moteurs à pétrole en disséquant toute la série des moteurs alors existants.

« Il quitte l'usine Patin en 1901 et s'établit à son compte. En 1902, il propose à M. Jules Gastambide de construire un aéroplane, et il en résulte le moteur léger qui fait ses preuves à Monaco sur le canot *Antoinette* et qu'à partir de 1905 nous nous disputons tous pour l'aviation. Cela permet alors de former la Société Antoinette dont Levavasseur est le directeur technique. Persuasif au plus haut point, observateur unique, technicien de premier ordre, il ne s'embarrasse pas de formules de détail, mais obéit simplement aux lois fondamentales de la mécanique, comme la conservation de l'énergie, les quantités de mouvement, les forces vives, qu'il sent instinctivement, avec une lucidité d'esprit extraordinaire. Sa carrière ne fait que commencer et nul doute qu'il ne nous donne encore des solutions mécaniques admirables. » (Capitaine Ferber, *l'Aérophile*.)

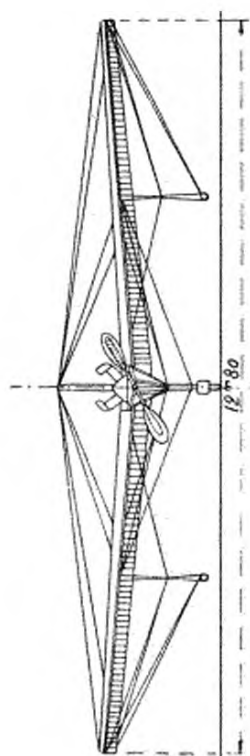
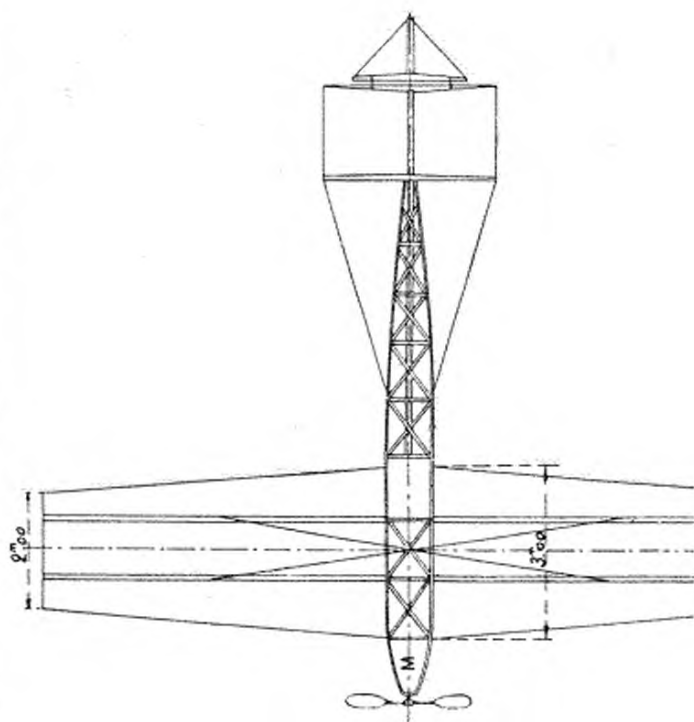
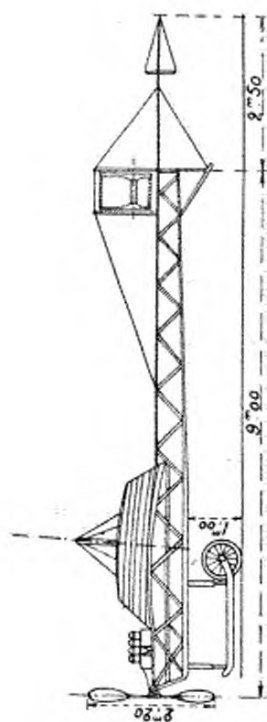


FIG. 179. — Croquis cotés de l'Antoinette V.

Cliché *Aérop.*



corps, sont relevées légèrement de façon à former un V largement ouvert en haut, de 12<sup>m</sup>,80 d'envergure. Leur section présente un profil déterminé pour avoir le meilleur rendement ; elles sont entoilées sur les deux faces. La surface de chacune est de 25 mètres carrés, leur angle d'attaque de 4°. Leur membrure est formée



Cliché fourni par la Maison *Antoinette*.

FIG. 480. — M. René Demanest à bord de l'*Antoinette V*.

par un assemblage de fermes longitudinales et transversales, s'entrecroisant et triangulaires.

La Société est arrivée à fabriquer des ailes de 15 mètres carrés et 25 mètres carrés de surface, ne pesant que 25 à 30 kilogrammes sans la toile, soit 1 kilogramme le mètre carré.

Dans cette construction basée sur le triangle et la pyramide, les matériaux ne travaillent qu'à la traction

et à la compression, sans qu'il puisse jamais y avoir flambement. C'est le principe même de la construction des ponts métalliques et de la tour Eiffel. Son application à la construction des ailes d'aéroplane a permis d'obtenir une rigidité et une solidité absolues, alliées à la plus grande légèreté possible.

*Corps.* — Le *corps* de l'aéroplane *Antoinette* a la forme d'une coque à section transversale triangulaire; son avant se termine par une étrave pour fendre l'air, et son arrière va en s'amincissant progressivement.

Le principe de la construction est le même que celui des ailes.

*Voilure.* — Le corps et les ailes sont recouverts d'une toile plusieurs fois vernie et poncée, ce qui donne un poli remarquable, un coefficient de frottement très faible.

*Queue.* — L'extrémité postérieure du corps porte des empennages horizontaux et verticaux formant la *queue*. En plus, il existe un gouvernail de profondeur en deux segments, et un gouvernail de direction, placés, l'un en prolongement de l'empennage horizontal, l'autre en prolongement de l'empennage vertical.

Les empennages de la queue, les gouvernails placés à l'arrière, ont une efficacité considérable à cause de leur grande distance du centre de gravité. Par leur position à l'arrière, ils assurent la stabilité de l'appareil, car il y a intérêt à placer toute résistance à la pénétration à l'arrière pour que l'appareil s'oriente suivant sa trajectoire (ainsi qu'une flèche plombée à l'avant et empennée à l'arrière).

*Ailerons.* — Pour assurer la stabilité transversale, soit dans les virages, soit dans les coups de vent, deux ailerons sont articulés à l'arrière des ailes et à leur

extrémité; ils se trouvent, au repos, dans le prolongement des ailes.

Ils sont reliés entre eux par une commande qui abaisse l'un quand l'autre se lève, et peuvent pivoter autour de leur axe, jusqu'à devenir perpendiculaires



FIG. 181. — M. Hubert Latham à bord de l'Antoinette IV.

aux ailes. Cet ensemble produit le même effet que le gauchissement.

*Commandes.* — Les commandes assurant la direction et la stabilité de l'aéroplane sont sous la main du pilote. Un volant est placé à droite, commandant le gouvernail de profondeur; deux autres volants, placés à gauche, commandent les ailerons et le gouvernail de

direction. Ils peuvent être manœuvrés ensemble ou isolément par la même main, et l'on peut laisser glisser la main sur l'un pour le reprendre vers la fin de la manœuvre. Ce système, ingénieux et pratique, permet toutes les combinaisons de mouvements, facilite la direction. Les deux mouvements simultanés sont nécessaires pour exécuter les virages et combattre les coups de vent.

Deux manettes placées en avant servent à régler l'avance à l'allumage et la carburation.

Un interrupteur à pédale permet d'interrompre momentanément la marche du moteur, et enfin un deuxième interrupteur, fixé à la main, donne au pilote la faculté d'arrêter complètement le moteur.

*Châssis de support.* — Le monoplan est supporté par un patin, deux béquilles et une crosse placée sous la queue.

Le patin se compose de deux longerons réunis par des entretoises transversales servant d'axes pour des roues ou galets montés sur billes.

Ce patin, au-dessous du corps, le dépasse à l'avant de plus d'un mètre, protégeant ainsi l'hélice contre tout choc à l'atterrissage.

Il supporte le corps au moyen de deux amortisseurs placés l'un au-dessous du centre de gravité, l'autre à l'avant.

Ces deux amortisseurs se composent chacun de deux tubes rentrant l'un dans l'autre, un des tubes formant corps de pompe et l'autre piston. On comprime de l'air dans le corps de pompe, en donnant à cet air une pression convenable, de telle façon que tout le poids est supporté par les amortisseurs. Leur course est considérable; celui d'avant peut jouer de 40 centimètres,

celui d'arrière, de 60 centimètres. Ce sont des ressorts parfaits et réglables par la pression de l'air, pour amortir l'atterrissage.

*Béquilles.* — Les béquilles, sous les ailes, en leur milieu, protègent les plans du contact du sol; elles servent aussi de poinçons pour haubaner, et de soutien pour l'aéroplane en l'empêchant de basculer et en limitant tout mouvement transversal.

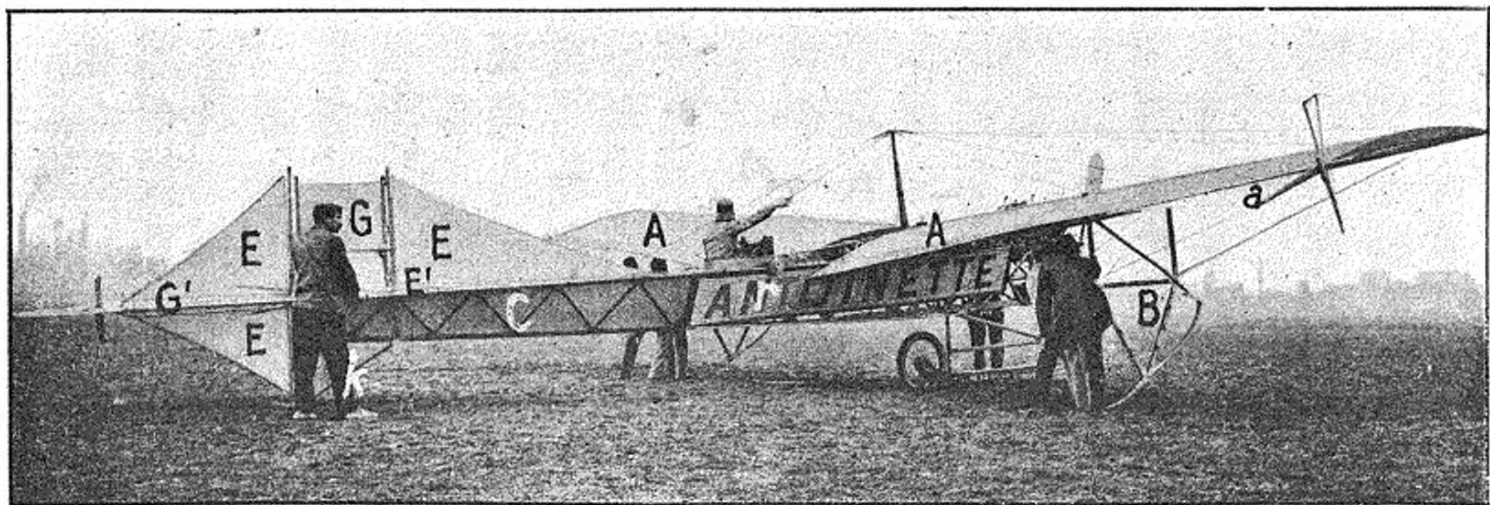
La crosse protège la queue et limite les oscillations longitudinales au départ et à l'atterrissage.

L'appareil est protégé par les béquilles, pour toute inclinaison transversale inférieure à 45°, angle absolument en dehors des conditions ordinaires de vol. Le patin présente les mêmes avantages et permet l'atterrissage jusqu'à une incidence de 45°.

Au départ, jusqu'à la vitesse suffisante permettant au conducteur de s'équilibrer sur l'air, les patins, les béquilles et la crosse, soutiennent l'aéroplane. La vitesse s'accroissant, la crosse quitte d'abord le sol, les béquilles perdent successivement contact après quelques oscillations transversales, et, la vitesse augmentant toujours, l'appareil s'allège et se stabilise progressivement, ne reposant plus que sur le galet situé au-dessous du centre de gravité. La pression sur le sol va toujours en diminuant à mesure que la vitesse s'accélère. Au moment où cette pression devient nulle, le volateur quitte le sol sans transition.

*Partie moto-propulsive.* — Le système moteur se compose d'un groupe moto-propulseur *Antoinette*, placé à l'avant du corps et très facilement démontable. Ce groupe comporte le moteur de 50 chevaux et une hélice métallique à deux branches.

Dans le moteur *Antoinette* primitif, le cylindre et la



Cliché *Aérophile*.

FIG. 182. — L'aéroplane *Antoinette V*, vu du côté droit.

A, A, ailes ; a, aileron ; B, béquille de droite ; r, radiateur ; C, corps ; EEE, empennage-quille vertical ; E', empennage horizontal ; G, gouvernail latéral ; G', gouvernail de profondeur.

culasse formaient deux pièces : cette disposition avait été prise pour permettre de travailler séparément le cylindre et la culasse, d'atteindre la plus grande légèreté possible.

Dans le modèle 1909, le cylindre avec sa boîte à



FIG. 183. — Un moteur *Antoinette* 100 chevaux, 16 cylindres.

clapets est d'une seule pièce, en acier, c'est-à-dire qu'il n'y a plus aucune discontinuité, ni aucun joint dans la partie interne où a lieu l'explosion.

Il y avait de grandes difficultés à faire fabriquer et à usiner une pièce semblable, l'acier coulé ayant été écarté, de prime abord, dans les petites épaisseurs.

La Société a trouvé une forge qui s'est chargée d'estamper ce cylindre. La pièce forgée a été usinée au moyen de machines perfectionnées et d'un outillage coûteux. C'est une véritable sculpture extérieure et intérieure, faite dans un bloc d'acier, en même temps qu'un tour de force de mécanique.

Le cylindre est travaillé partout de manière à en bannir le poids inutile ; ainsi, pour ce type de moteur 110 / 105, on a gagné sur l'ancien modèle 700 grammes par cylindre, soit plus de 5 kilogrammes sur l'ensemble des 8 cylindres.

L'enveloppe d'eau est également d'une nouveauté fort curieuse et ingénieuse : en cuivre rouge, obtenue par l'électrolyse, c'est-à-dire d'une seule pièce. Les dispositions qui permettent le montage de cette coiffe sur le cylindre font l'objet d'un des brevets de la Société.

Ceci nous amène à dire un mot du radiateur spécial pour l'aviation que vient de créer la Société. Ce radiateur est formé de tubes à parois minces et à grande surface de refroidissement. Ces radiateurs tubulaires sont ordinairement présentés sous la forme d'un panneau mince  $0^m,60 \times 3 \times 0^m,01$ , pouvant se placer contre le corps du fuselage dans l'aéroplane *Antoinette V*, ou en d'autres régions d'un engin quelconque, par exemple sous les ailes, car on peut faire épouser au panneau de radiation les formes les plus variées.

Installés comme ils le sont dans l'aéroplane *Antoinette V*, les radiateurs sont très facilement léchés par les filets d'air et ne présentent pas à la pénétration de résistance passive appréciable.

Le poids des tubes, équivalant à 1 mètre carré de surface, est de 800 grammes. Le poids d'un radiateur pour

un moteur de 50 HP est de 12 kilogrammes environ ; la surface de 12 mètres carrés ; le poids des tubes rentre pour les 8/10, et les rampes de jonction ou collecteurs pour 2/10. La radiation se fait en faisant communiquer le moteur avec un réservoir dit *séparateur*, placé entre les cylindres, en charge par rapport au moteur et servant de séparateur d'eau et de vapeur. Cet



Fig. 184. — Un vol de M. Eugène Welferinger à Issy-les-Moulineaux.

ensemble constitue un circuit fermé. La circulation d'eau peut se faire simplement par le principe du thermosiphon ou encore au moyen d'une pompe additionnelle intercalée sur le circuit, entre le réservoir et la rentrée d'eau dans le moteur.

Le radiateur, plutôt radio-condenseur, est mis en communication avec le haut du réservoir qui contient la vapeur. Cette vapeur vient se liquéfier dans le radio-condenseur. L'eau condensée est immédiatement envoyée dans le réservoir.

La quantité totale d'eau de refroidissement, emportée à bord, atteint 12 litres. La quantité d'eau vaporisée par

le moteur de 50 HP est de 1 litre à la minute. La quantité de vapeur contenue dans le radiateur étant seulement de quelques décimètres cubes, son poids est

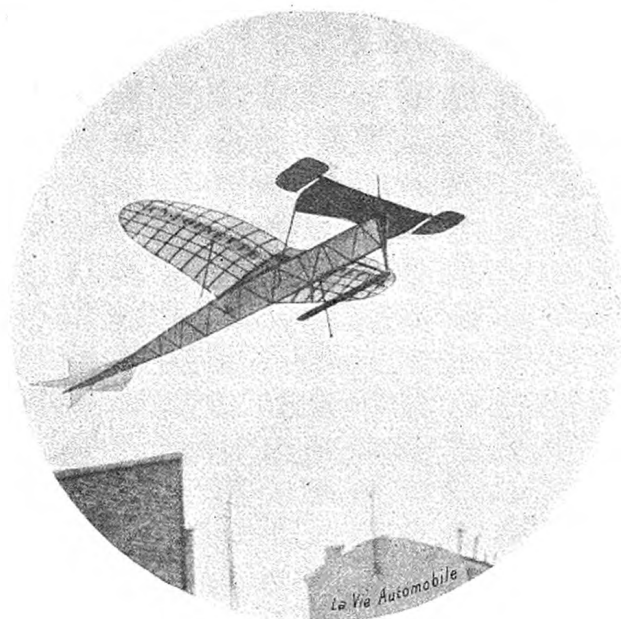


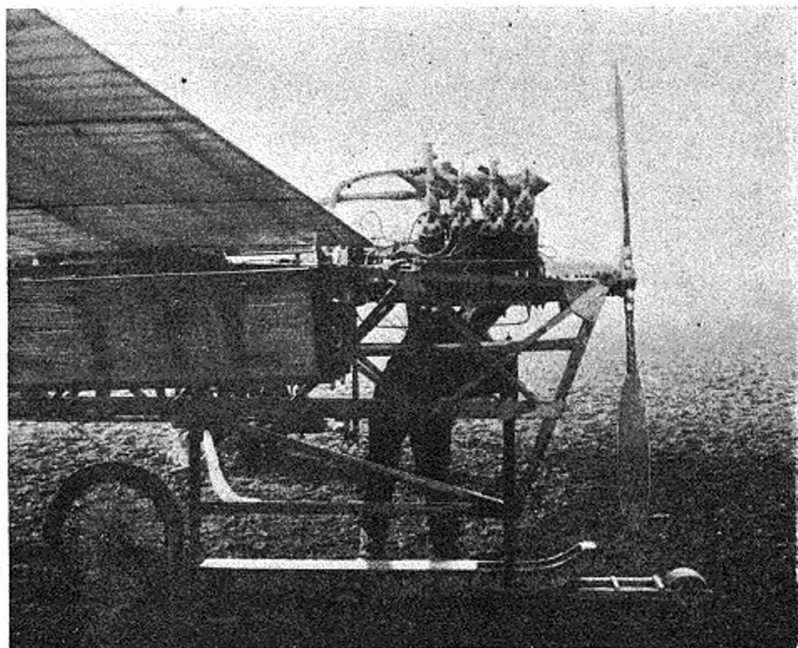
FIG. 185. — Modèle réduit ayant servi à étudier la stabilité de l'engin définitif.

négligeable; quant à l'eau en circulation, elle est moindre d'un demi-litre.

*Hélices.* — Le propulseur placé en avant est une hélice *Antoinette* à deux branches, d'une construction légère et robuste : bras en tubes d'acier, et pales en aluminium rivées sur un épanoui du bras. L'hélice est en prise directe sur l'arbre du moteur, sans em-

brayage et sans changement de vitesse. Son pas est de 1<sup>m</sup>,30; elle tourne à 1.400 tours, régime normal. Diamètre : 2<sup>m</sup>,20.

On peut changer l'orientation des ailes et modifier



Cliché fourni par la maison *Antoinette*.

FIG. 186. — Le patin glisseur des *Antoinette*.

ainsi le pas de l'hélice, ce qui est, en certains cas, très précieux pour reconnaître le pas d'hélice convenant le mieux.

*Le poste du pilote.* — Les expériences de mise au point sont exécutées par M. Welferinger, connu par un brillant apprentissage de pilote-aviateur, en 1908, à bord de l'aéroplane *Gastambide-Mengin*.

Les précautions les plus heureuses ont été prises pour la commodité et la sécurité du pilote. L'emplacement de son poste a été déterminé avec beaucoup

de soin, derrière les ailes, à une assez grande distance de l'hélice et du moteur. Il est assis dans une nacelle capitonnée, placée à l'intérieur du corps, à l'abri de tout choc et de toute projection. L'avant de la nacelle

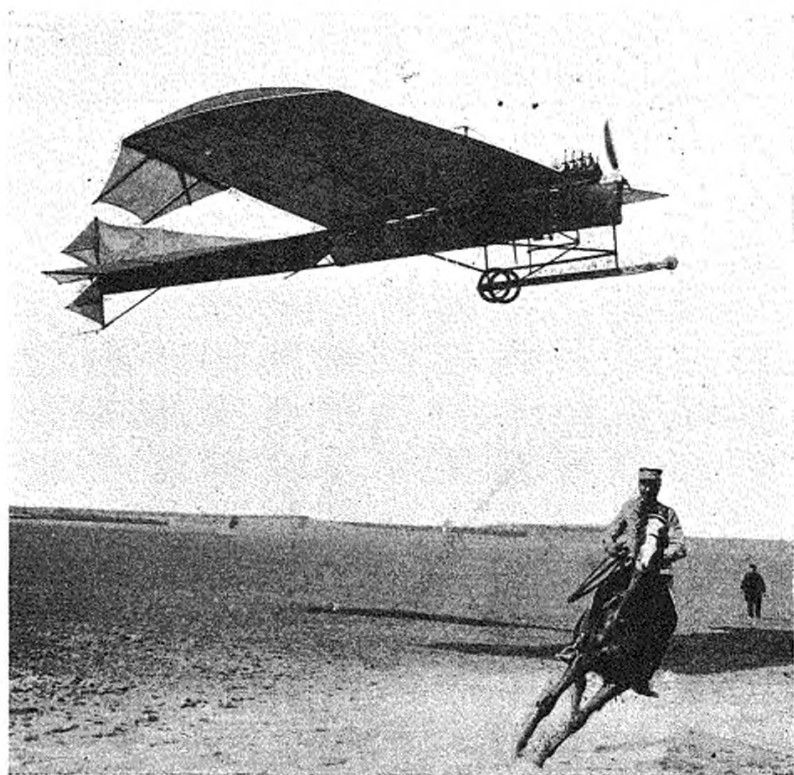


FIG. 486 bis. — Un vol de M. René Demanest au camp de Châlons.

est matelassé et cuirassé, pour le protéger entièrement, et il peut s'abriter derrière cette cuirasse.

\* \*

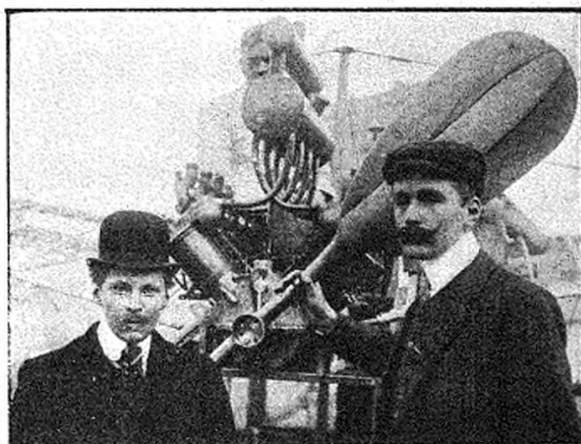
Hormis l'*Antoinette I*, tous les monoplans de la Société ont été expérimentés.

L'*Antoinette II* <sup>(1)</sup> appartenant à deux sportsmen,

(1) Envergure totale des ailes, de bout en bout, corps compris : 10<sup>m</sup>,50, ces ailes ayant en projection horizontale la forme d'un trapèze

membres du conseil d'administration de la Société Antoinette, MM. R. Gastambide et A. Mengin, accomplit son premier vol le 8 février 1908, sur la pelouse de Bagatelle.

Monté par le mécanicien Boyer, il s'envola très vite, après un parcours au sol de 30 mètres au



Cliché *Aérophile*.

FIG. 187. — MM. R. Gastambide et A. Mengin.

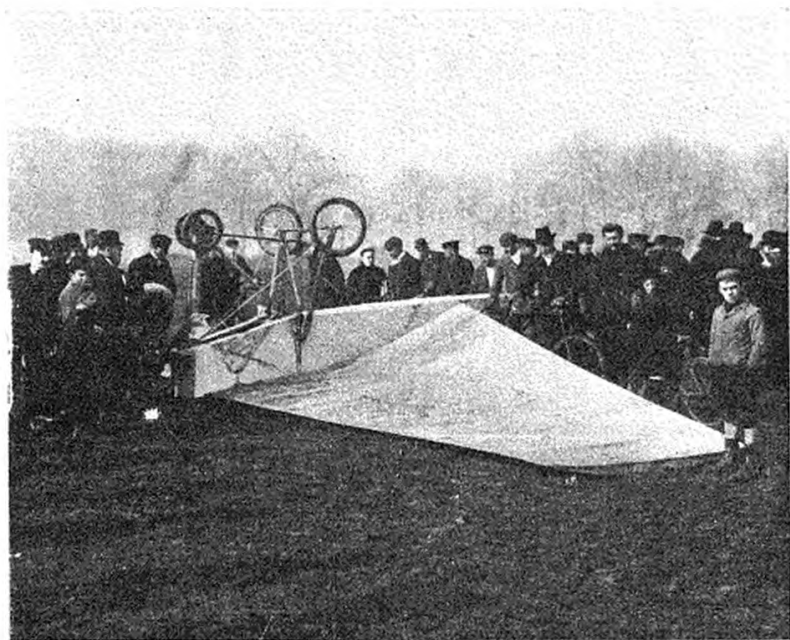
maximum. Il gagna une altitude de 5 mètres, parcourut dans l'atmosphère une égale distance, mais, soudain, se cabra, par excès d'incidence très probablement. La position de l'aéroplane était donc devenue très dangereuse, lorsque le mécanicien eut l'heureuse idée de couper l'allumage. L'aéroplane vint rapidement au sol, trop rapidement pour son hélice qui fut brisée, ainsi que le châssis.

dont la hauteur est de 5 mètres et les bases respectivement de 3 mètres du côté du corps et de 1<sup>m</sup>,70 à l'extrémité opposée. Le corps est quadrangulaire, d'une longueur de 5 mètres.

Partie motrice : un moteur 50 chevaux 8 cylindres *Antoinette* actionnant directement une hélice de 2 mètres de diamètre et de 1<sup>m</sup>,30 de pas, placée à l'avant.

Surface portante totale : 24 mètres carrés ; poids : 350 kilogrammes environ, y compris l'aviateur.

Nouveaux essais les 11 et 12 février. L'aéroplane, muni d'une queue fixe, n'avait encore pas de gouvernail de profondeur. MM. Gastambide et Mengin croyaient



Cliché fourni par la maison Antoinette.

FIG. 188. — L'Antoinette II a capoté.

pouvoir se dispenser de cet organe indispensable. Ils se contentaient d'un angle d'attaque invariable et pensaient que les mouvements de montée et de descente seraient exclusivement provoqués au moyen de la vitesse plus ou moins grande de l'hélice, de la translation plus ou moins vive. Ils avaient raison théoriquement. La pratique est parfois décevante. Le 13 février, l'Antoinette II capota à la suite d'un vol de 50 mètres.

Réparé et pourvu d'un gouvernail de plongée, il fut confié à M. Eugène Welfringer, chef du bureau des

études de la Société. Le 20 août 1908, M. Welferinger, accompagné de M. Gastambide, effectuait à Issy-les-Moulineaux un vol d'une centaine de mètres. L'*Antoinette II* devenait, de ce fait, le premier monoplan qui

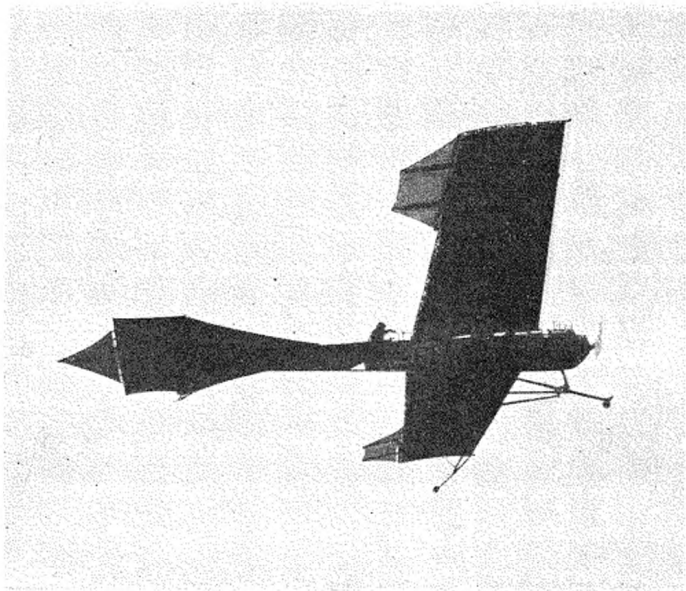


FIG. 189. — M. Hubert Latham en plein vol.

se soit élevé avec deux aviateurs à bord. Le vol aurait pu être prolongé; mais le passager, logé dans un espace étroit, avec une des pointes du réservoir d'essence à quelques millimètres de son visage, risquait d'être blessé dans un atterrissage un peu dur.

Le 21 août, le *Gastambide-Mengin* réussissait une performance fort honorable : un vol de  $1^{\text{min}} 36^{\text{sec}}$ , au cours duquel il décrivait une boucle entièrement fermée, et revenait atterrir près de son hangar après avoir

franchi, à une dizaine de mètres de hauteur, dans son trajet de retour, le *Ferber IX* au repos sur le champ de manœuvres.

Malgré ces succès, le *Gastambide-Mengin* ne reprit

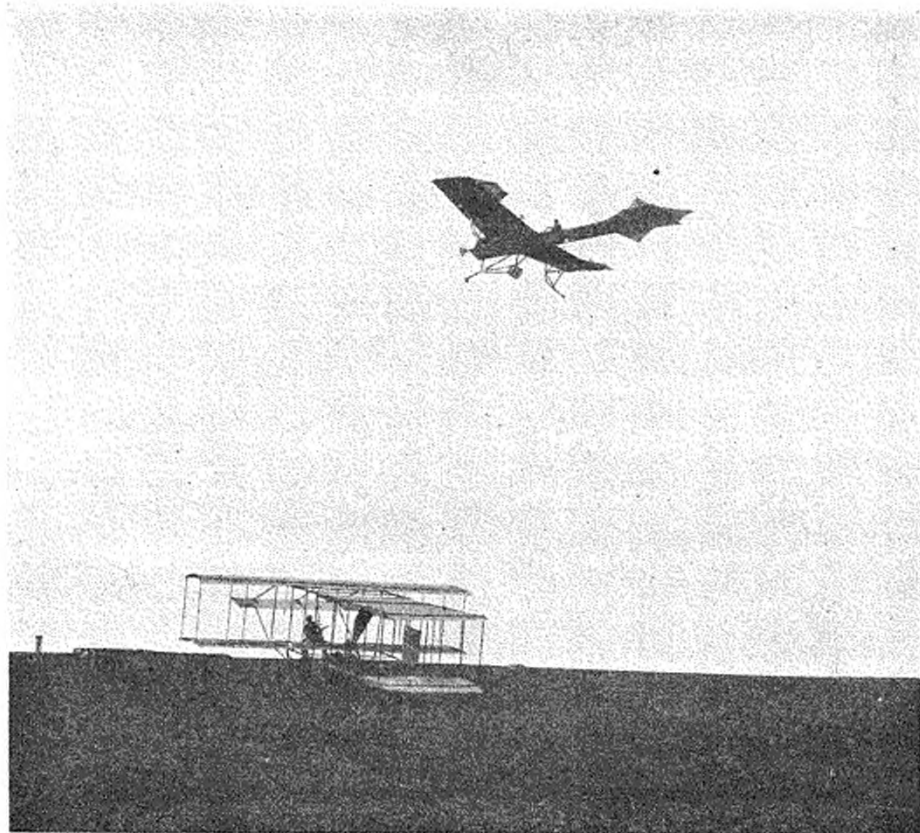


FIG. 190. — Un vol de M. Hubert Latham au camp de Châlons.

pas l'atmosphère. Rapidement établi, soumis à un travail intensif, il ne présentait plus une rigidité de construction suffisante, pouvait devenir dangereux pour l'expérimentateur.

\*  
\*  
\*

Les essais de mise au point de l'*Antoinette IV*, piloté par M. Welferinger, se poursuivirent rapidement et

avec un brillant succès, à Issy-les-Moulineaux. Le 16 novembre 1908, traversée du champ de manœuvres (600 à 700 mètres), à 5 et 6 mètres de hauteur. Le 17 novembre, cinq vols de 200 à 300 mètres. Le 18 novembre, après avoir traversé le champ de manœuvres



Cliché fourni par la Maison *Antoinette*.

FIG. 191. — Le capitaine Burgeat et M. Hubert Latham.

à 3 mètres de hauteur, M. Welferinger, pour éviter de blesser deux gardes municipaux, l'éleva d'un coup de barre à 6 mètres et vint atterrir assez durement dans la partie du terrain où s'élevait le hangar Malécot. Avaries légères réparées le soir même. Le 26 décembre, vol de 1 kilomètre en circuit fermé.

Transporté au camp de Châlons, l'*Antoinette IV* est actuellement monté par M. Hubert Latham.

M. Hubert Latham, à l'époque où s'imprime ce livre, remporte des succès éclatants. Ce jeune sportsman, dont la bravoure suscite l'admiration générale, accomplit de longues randonnées en rase campagne, à une altitude atteignant parfois 80 mètres. Il termine les vols en arrêtant le moteur à belle hauteur, en regagnant le sol en de longs et onduleux vols planés. A bord de son monoplan, il possède le flegme d'un vieux conducteur d'automobiles. On l'a vu, non sans surprise, lâcher les volants et allumer des cigarettes durant son essor fulgurant! En outre, M. Hubert Latham a pu prendre des passagers. Sa plus belle performance, qu'il effectua seul, a une durée de 1<sup>h</sup> 7<sup>min</sup> 37<sup>sec</sup> (5 juin 1909).



L'*Antoinette V*, appartenant à M. René Demanest, administrateur de la Société, fut d'abord piloté par M. Welferinger, au camp de Châlons. L'aviateur, en février 1909, exécuta plusieurs vols variant entre 3 et 5 kilomètres. Le 25 février, l'aéroplane se cabre et atterrit violemment. En avril, M. René Demanest le pilote lui-même et, le 9, remporte l'un des prix dits « de 250 mètres » fondés par l'Aéro-Club de France.

Ainsi que M. René Demanest, le capitaine Burgeat poursuit sur le même terrain d'expériences, et à bord de son aéroplane (*Antoinette VI*), son apprentissage du « métier d'oiseau ». L'on doit sincèrement souhaiter aux auteurs et aux expérimentateurs de ces machines volantes remarquablement créées le succès que mérite si bien leur travail patient et délicat.

---

## VIII

### HENRY DE LA VAULX

Le 18 novembre 1907, le comte Henry de La Vaulx expérimentait, dans son aérodrome de Saint-Cyr, un



*Photo Pirou.*

FIG. 192. — Le comte Henry de La Vaulx.

aéroplane construit par les ateliers Zodiac, sous la direction de M. V. Tatin.

Dès son premier galop d'essai, le monoplan — fait

sans précédent — s'enlevait très facilement sur un parcours de 75 mètres environ, contre le vent.

Le comte de La Vaulx voulut alors faire un second vol dans la direction du vent. L'appareil, de nouveau, se comporta bien et, après avoir roulé une cinquantaine de mètres, prenait son essor.

L'aéroplane paraissait équilibré quand, tout à coup, par suite de la rupture d'un portant, l'aile droite se rabattit sur l'aile gauche. L'appareil, désarmé, piquait vers le sol et capotait, recouvrant de ses débris M. de La Vaulx, dont la tête était protégée par un casque de motocycliste, et qui n'eut à se plaindre, lorsque ses aides terrifiés l'eurent dégagé, que du contact désagréable de l'eau par trop chaude ruisselant sur lui des tuyaux crevés.

..

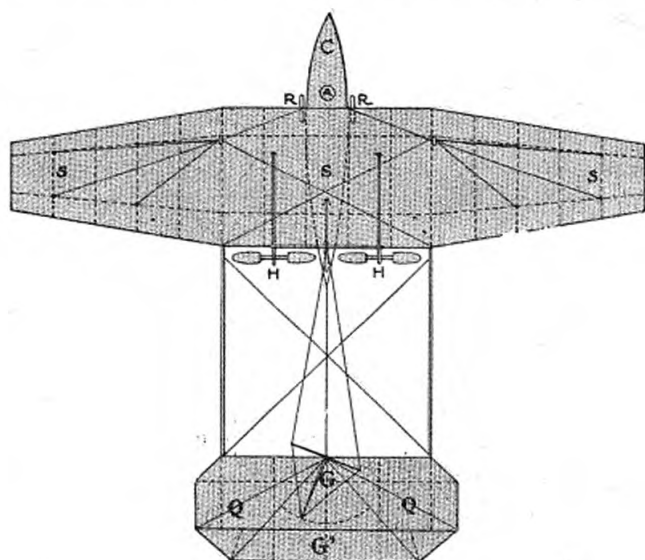
Le monoplan de notre plus parfait manœuvrier de sphériques, venu à l'Aviation après avoir démontré la dirigeabilité de son premier aéronef, pouvait être comparé à un polyèdre dont toutes les faces eussent été tangentes à une cuvette sphérique. M. V. Tatin avait copié un tantinet la nature, voire le *Cypselus apus* (martinet). Mais les ailes étaient convexes.

Surface unique, reposant sur trois roues porteuses. Moteur de 50 chevaux Antoinette. A l'arrière, deux hélices de pas opposés, à rotations inverses, à moyeux de bronze, nervures d'acier, palettes d'aluminium (pas : 2<sup>m</sup>,10 pour un diamètre de 2 mètres). Surface des plans sustentateurs : 40 mètres carrés ; envergure : 15 mètres ; longueur : 13 mètres ; poids monté : 400 kilogrammes.

Le plan sustentateur était un rectangle central, pro-

longé de part et d'autre par deux trapèzes se relevant vers le haut au point de jonction de ces trapèzes, la partie rectangulaire centrale restant horizontale.

La queue — empennage stabilisateur — formait avec les ailes un autre angle également ouvert par en haut. Elle n'avait aucune inclinaison par rapport à la direc-



Cliché Tatin, *Éléments d'aviation*.

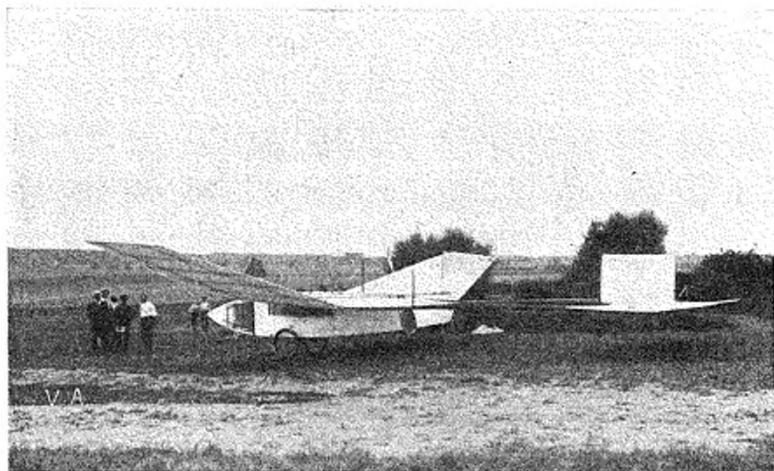
FIG. 193. — Le monoplan de La Vaulx, vu en plan, échelle au  $\frac{1}{200.000}$ .

tion de la marche, tandis que le plan principal atta-  
quait l'air sous l'incidence prévue. En principe, si, pour  
une cause quelconque, cette incidence varie, l'air frappe  
la queue fixe soit par-dessus, soit par-dessous, obli-  
geant l'ensemble à revenir à l'angle primitif. La sta-  
bilité longitudinale devait donc être automatique. Il  
n'existait pas d'organes stabilisateurs latéraux.

Sous les ailes, la nacelle renfermait le pilote et le  
moteur, derrière un coupe-vent. Le tout était tendu de

soie très fine remplacée, dans la partie environnant le poste du pilote, par une feuille de celluloïd transparent.

Les hélices n'étaient pas en prise directe, mais reliées à l'énergie motrice par une transmission à courroie.



Cliché *Vie Automobile*.

FIG. 494. — Le monoplan du comte Henry de La Vaulx.

Elles travaillaient au centre de résistance, afin d'opérer la traction la plus logique <sup>(1)</sup>.

Le comte Henry de La Vaulx, très pris par les expériences des curieux et excellents petits ballons automobiles *Zodiac*, a été forcé d'abandonner momentanément ses études d'aviateur, qu'il reprendra un jour prochain.

(1) D'après les mêmes principes, M. V. Tatin construit un monoplan analogue pour la maison Clément-Bayard.

---

## LES « DEMOISELLES » DE SANTOS-DUMONT

A la suite de ses premières et retentissantes expériences de vol mécanique, le premier homme-oiseau

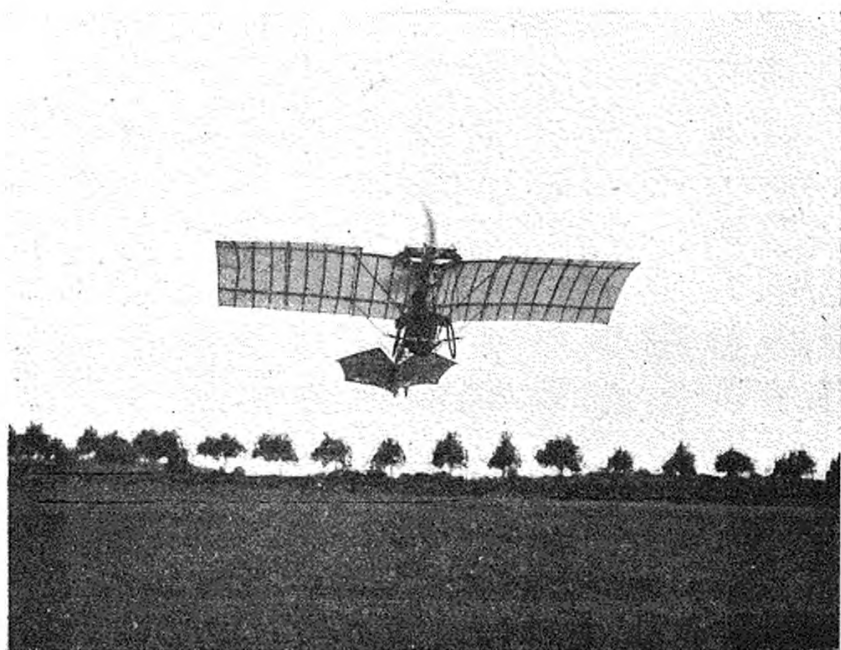
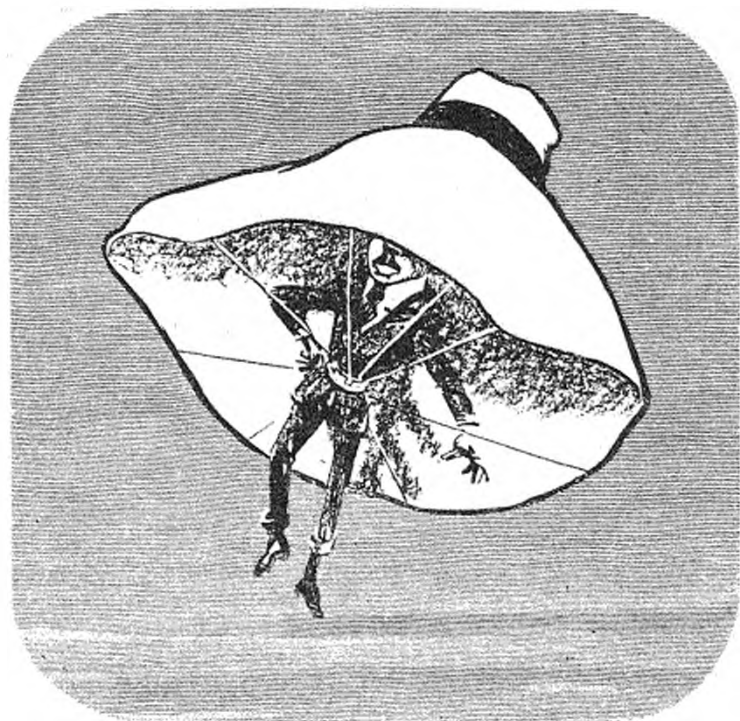


FIG. 193. — La seconde *Demoiselle* de Santos-Dumont en plein vol.

européen abandonna le type cellulaire pour adopter le type monoplane. Santos-Dumont a créé deux « demoiselles ».

La fine structure de ces monoplans rappelle, en effet, la forme charmante des petits êtres ailés qui hantent les ruisseaux ; ils rappellent encore ces souples insectes par leurs dimensions curieusement exigües.

La première « demoiselle » (*Santos-Dumont XIX*)



Cliché *Vie Automobile*.

FIG. 196. — Caricature allemande.

était constituée par une épine dorsale en bambou, de 8 mètres de longueur. A l'avant, un moteur Dutheil et Chalmers de 18-20 chevaux, et le plan sustentateur : un dièdre en soie du Japon de 10 mètres carrés de surface et de 5 mètres d'envergure.

Le moteur, à deux cylindres horizontaux opposés, ne pesait que 22 kilogrammes (alésage : 125 millimètres ; course : 100 millimètres). Il actionnait en prise directe

une hélice à deux pales (diamètre : 1<sup>m</sup>,35; pas : 1<sup>m</sup>,05).

A l'extrémité arrière de la tige de bambou, le gouvernail principal, cruciforme, à la cardan, agissait dans tous les sens.

Tout cela était monté sur un châssis rectangulaire reposant lui-même sur trois roues. Le siège de l'aviateur — une sangle — se trouvait entre les montants du châssis. A la même hauteur, à droite et à gauche, un gouvernail de direction, et, en avant, un petit gouvernail de profondeur.

La « demoiselle » de soie blanche atteignait, au grand complet, montée par son auteur, 106 kilogrammes, le record de la légèreté ! La partie sustentatrice avait été construite en quinze jours ; la partie mécanique, en trois semaines !

Le 16 novembre 1907, à Bagatelle, vol très stable, très aisé, de 200 mètres environ, à 6 mètres de hauteur moyenne. Santos-Dumont s'inscrit aussitôt à l'Aéro-Club de France pour disputer le Grand-Prix d'aviation Deutsch-Archdeacon de 50.000 francs. S'il ne put remporter la palme, il prouva, néanmoins, à Issy-les-Moulineaux, le lendemain 17 novembre, les qualités et l'excellence statique de son insecte ingénieux. Le plus beau vol de la journée fut prolongé sur près de 200 mètres.

Le 21 novembre, nouvelle expérience à Bagatelle. Santos-Dumont réussit plusieurs envolées très intéressantes. Malheureusement, l'une des branches de l'hélice casse net et retombe à 120 mètres de l'appareil. Depuis, l'aviateur, justement ému de la fragilité des hélices, — un tel accident est trop fréquemment survenu chez tous ses camarades, M. R. Esnault-Pelterie excepté, — remplaça son hélice unique par deux propulseurs plus

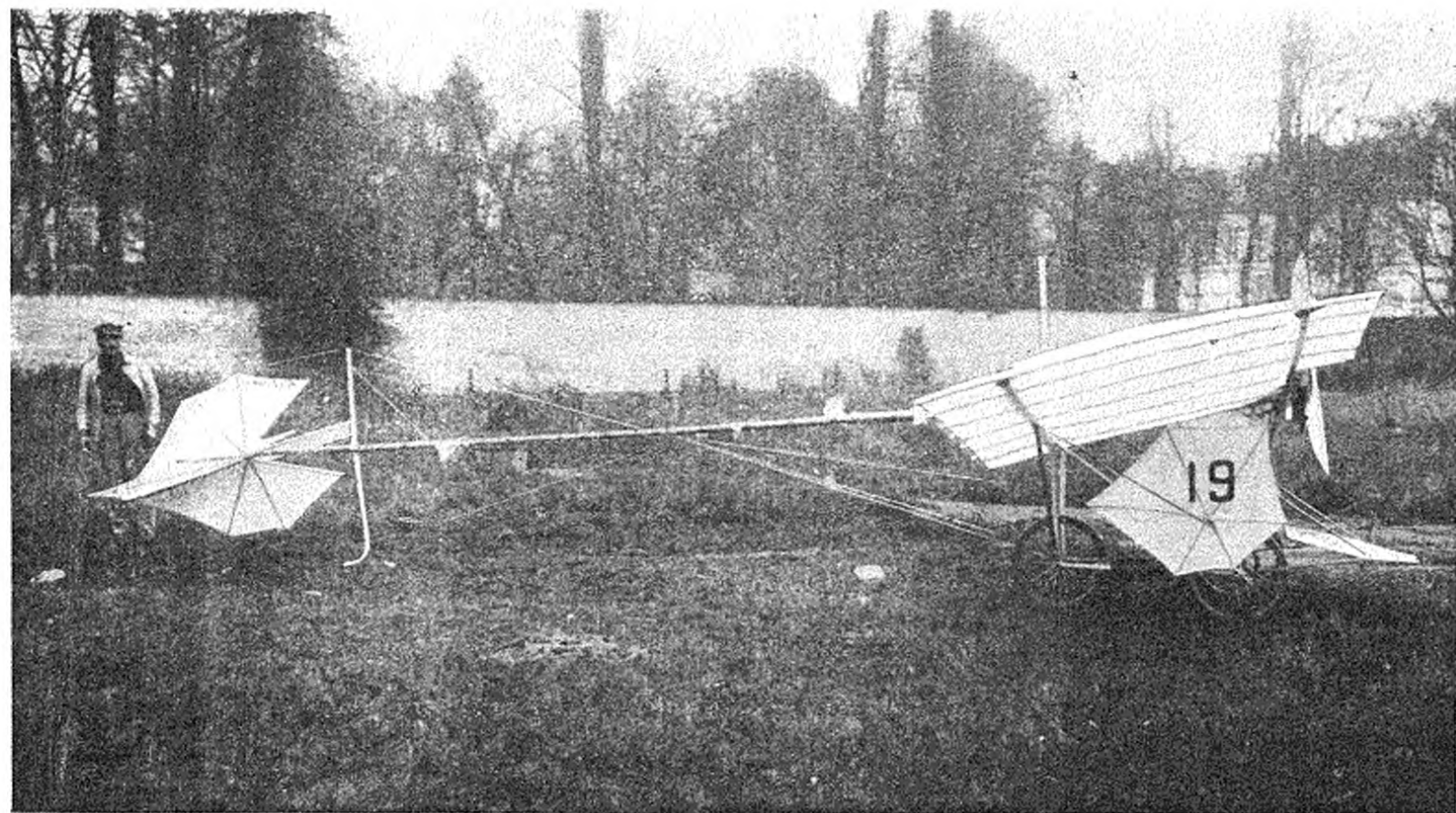


FIG. 197. — La première *Demoiselle* de Santos-Dumont.

grands (armature de bois tendue de soie), tournant plus lentement. Toutefois, peu satisfait de la transmission à courroie, il est revenu à l'hélice unique.

\*  
\*  
\*

La seconde « demoiselle » (*Santos-Dumont XX*) serait en tous points semblable à la première si l'hélice n'était en bois (diamètre : 1<sup>m</sup>,80; pas : 1 mètre; traction : 70 kilogrammes) et si la stabilité latérale n'était obtenue par un léger gauchissement des ailes. Une commande, reliant les extrémités du plan, passe dans un gousset pratiqué sur le dos du veston de l'expérimentateur. L'aéroplane gîte-t-il à droite? Santos se penche à gauche, gauchit ainsi l'aile droite.

Même moteur, mais les culasses sont refroidies par circulation d'eau. Le radiateur se compose d'une poignée de tubes d'aluminium attachés sur l'épine dorsale. Surface des ailes concaves : 9<sup>m<sup>2</sup></sup>,50; [poids monté : 145 kilogrammes.

Après avoir réglé à Issy-les-Moulineaux, durant le dernier hiver, cette nouvelle « demoiselle », qui quitte le sol après un parcours terrestre d'une vingtaine de mètres, et vole à 80 kilomètres à l'heure, Santos-Dumont poursuit à Saint-Cyr des essais déjà concluants. Il y évolue à peu près quotidiennement avec le plus grand succès. Les principales envolées, remarquables par leur stabilité, furent de 2.000 mètres le 6 avril 1909, et de 1.500 le surlendemain, à 30 mètres de hauteur moyenne; franchissant haies, arbres et fils télégraphiques!

Sur la route poudreuse, le sportsman, filant à belle allure vers Rambouillet ou Versailles, s'arrête stupé-

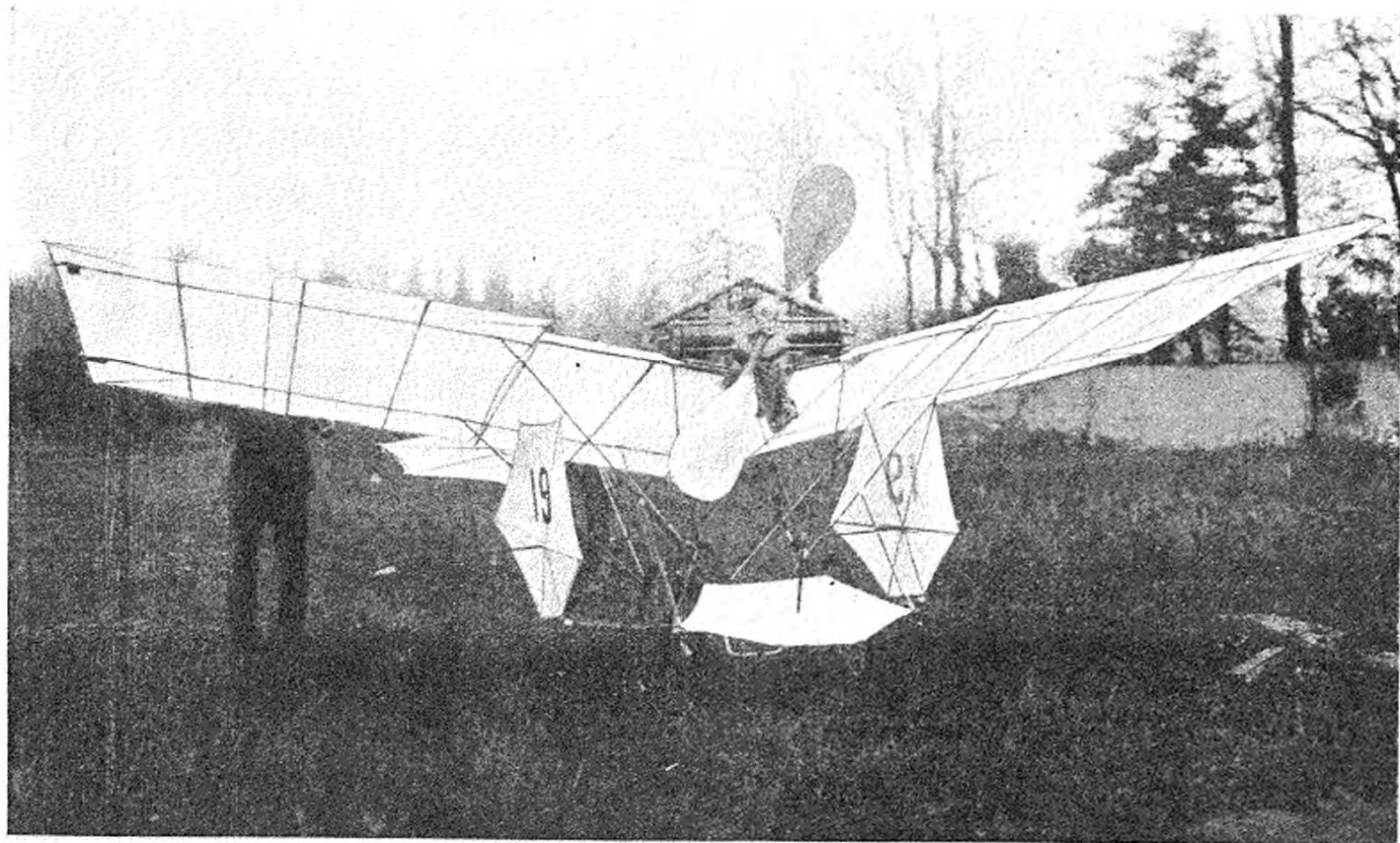


FIG. 198. — La première *Demoiselle* de Santos-Dumont (vue de face).

fait. Dans l'air léger, il voit passer, terriblement vite, comme une grosse mouche emportant un homme!...



Cliché Vie Automobile.

FIG. 199. — La partie moto-tractrice de la deuxième *Demoiselle* de Santos-Dumont (hélice en bois, intégrale, Chauvière).

Cette mouche, il la reconnaît. Ne l'a-t-il point déjà vu planer, immobile, sous la coupole du Grand-Palais, à l'époque du premier Salon de l'Aéronautique? Et

charmé de constater la reprise des travaux du célèbre Brésilien, le passant applaudit joyeusement Santos-Dumont qui vole...



Cliché *Aérophile*.

FIG. 200. — Santos-Dumont surveillant la mise au point de son minuscule monoplane (deuxième *Demoiselle*) sur le terrain d'Issy-les-Moulineaux, couvert de neige. Santos-Dumont est debout à gauche.

N. B. — Citons, pour mémoire, les monoplans à l'étude de MM. Robart (Amiens), Blanc (Marseille), Etrichs-Wels (Autriche), Aumff-Ordt-Heeren (Allemagne), Vendôme (Paris), etc.



## CINQUIÈME PARTIE

# LES AÉROPLANES A PLANS EN TANDEM

---

### I

D. S. BROWN. — SAMUEL-PIERPONT LANGLEY

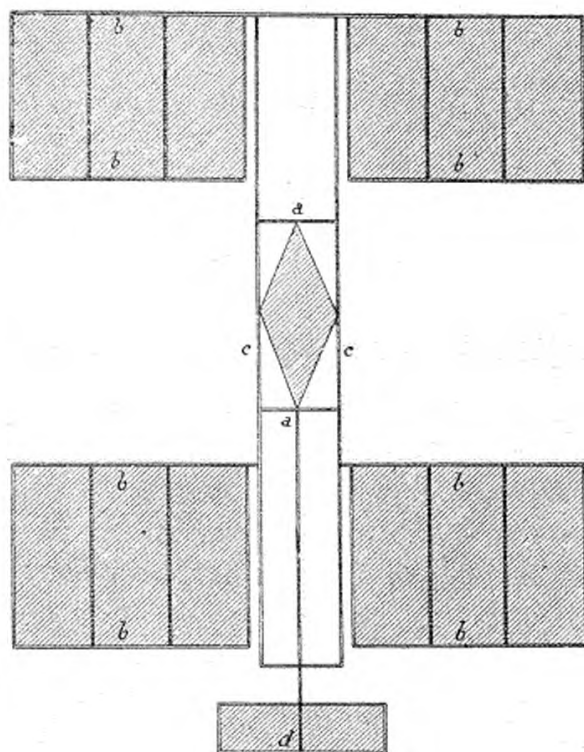
L'*Aeronautical Society of Great Britain* entendait, en 1874, une communication de D. S. Brown, qui exposa ses projets d'aéroplane constitué par des plans en tandem, dont le bord antérieur était rigide et le bord postérieur souple. Une telle disposition, d'après Brown, devait assurer d'une façon certaine l'équilibre longitudinal. Elle facilitait l'emplacement du centre de gravité. Le modèle était muni d'une queue stabilisatrice.

Les appareils de Samuel-Pierpont Langley ont été établis d'après le principe de D. S. Brown.

Samuel-Pierpont Langley, dit M. O. Chanute <sup>(1)</sup>, est né à Roxbury (État du Massachusetts), le 22 août 1834. Son éducation fut complétée à l'école supérieure d'Anglais en 1851. Toutes ses aptitudes se tournant du côté de l'astronomie et des sciences mécaniques, il préféra

(1) *L'Aérophile*.

ne point faire d'études classiques et entra dans un bureau d'architecte, à Boston. En 1857, il ouvrit son propre bureau à Saint-Louis. Il fut heureux de l'abandonner en 1865 pour une position d'assistant à l'obser-



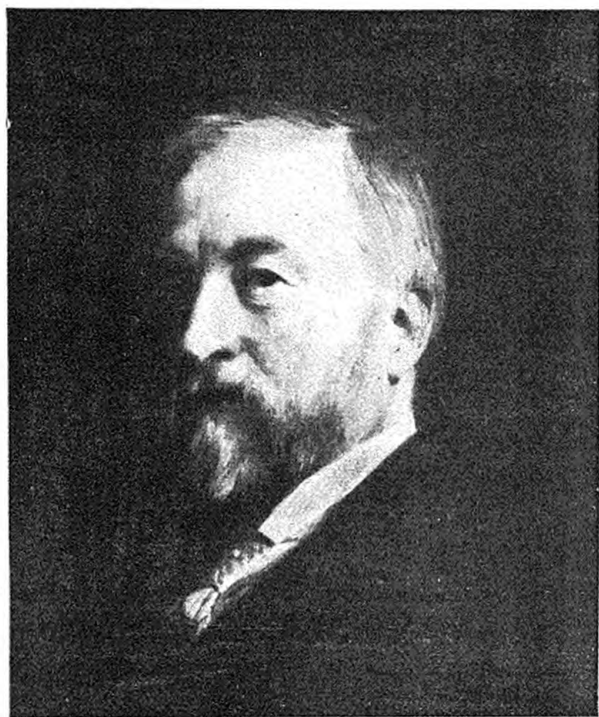
Cliché Tatin (*Éléments d'Aviation*).

FIG. 201. — Projet du premier aéroplane à plans en tandem (Brown, 1874).

vatoire du collège Harvard. De là, en 1886, il devint professeur de mathématiques à l'Académie navale des États-Unis, où existait un petit observatoire.

L'année suivante, il fut nommé professeur d'astronomie et de physique à l'Université de Pensylvanie, et directeur de l'observatoire à Alleghany. Il occupa cette situation environ vingt ans, faisant des travaux très

remarquables sur la physique du soleil. Incidemment, il établit un projet admirable pour la transmission de l'heure exacte par le télégraphe. Son idée est devenue d'une application universelle. Il inventa aussi le « bo-



Cliché *Aérophile*.

FIG. 202. — Samuel-Pierpont Langley.

lomètre », l'instrument le plus sensible pour l'observation des minimes variations de la chaleur, et sa renommée fut telle, dès lors, qu'en 1887, le secrétaire du *Smithsonian Institution*, dont la santé était chancelante, le prenait auprès de lui comme collaborateur.

Environ un an plus tard, par suite de la mort du titulaire, ce poste éminent lui était dévolu.

Le secrétaire du *Smithsonian Institution* est, de fait, le directeur et le pouvoir exécutif de cette institution dont Langley augmenta grandement l'essor et l'utilité, les publications et l'influence scientifique. Il y ajouta « l'Observatoire astro-physique », le « Jardin National Zoologique » et le « Musée National ». Son administration fut ardue, mais couronnée de succès.

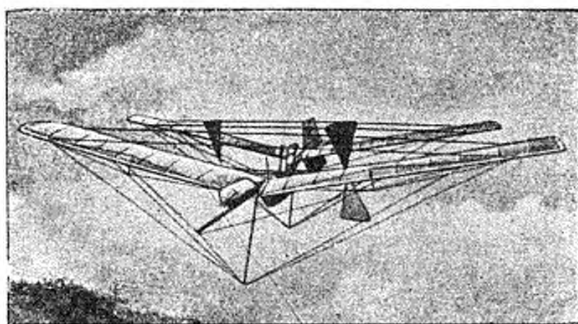
Les deux secrétaires précédents s'étaient adonnés, en surcroît de leurs fonctions administratives, à faire une enquête spéciale sur un sujet scientifique. Au premier étaient dues des expériences très remarquables sur l'électricité, qui fournirent des bases aux progrès accomplis depuis. Le second avait exécuté des essais de machines agricoles dont le résultat a été de permettre de grandes économies. Le troisième, Langley, se demanda en quoi il pouvait le mieux servir l'humanité.

Il s'était intéressé depuis longtemps au passionnant problème de la navigation aérienne, avait fait des recherches sur « les réactions opposées par l'air aux plans en mouvement », travail publié depuis par le *Smithsonian Institution*, en 1891, sous le titre d'*Expériences d'aérodynamique*. Il avait écrit l'opuscule intitulé : *Travail interne du vent*. Il se décida à attaquer le grand problème, malgré le ridicule qu'il savait devoir encourir au début.

De 1891 à 1896, il fit construire six modèles de machines volantes à moteurs. Les quatre premières n'eurent point de succès. Malgré ces échecs, malgré les railleries des hommes de science et du public, il persévéra. Il eut enfin la satisfaction, en 1896 et 1897, d'obtenir des trajets de plus d'un kilomètre en air libre avec les

cinquième et sixième modèles (1). Ces résultats eurent un grand retentissement et rendirent leur auteur célèbre dans le monde entier. Il restait à établir un appareil de grandeur suffisante pour porter un homme.

En 1898, une commission d'officiers de l'armée et de la flotte américaines préconisa les essais d'une machine volante automotrice, capable d'enlever un homme, pour des applications militaires. La commission d'ar-



Cliché Tatin (*Éléments d'Aviation*).

FIG. 203. — Premier aéroplane de Langley (modèle).

tillerie alloua 250.000 francs, et Langley accepta de diriger la construction, sans rétribution personnelle. Cinq ans furent nécessaires pour établir l'appareil, surtout pour la mise au point du moteur.

Après la faillite de constructeurs qui s'étaient engagés à fournir un moteur suffisant, la construction de cet organe essentiel dut être entreprise dans les ateliers du *Smithsonian Institution*, sous la direction de M. C.-M.

(1) Vols de 900 mètres le 6 mai 1896, et de 1.600 mètres le 28 novembre suivant. Le modèle pesait 13<sup>kg</sup>,600 et était actionné par un moteur de 1 cheval. Les 1.600 mètres furent accomplis en 1<sup>min</sup> 43<sup>sec</sup> au-dessus du Potomac.

Manly. Ce moteur étonnant est une machine à essence de 5 cylindres. Il donne au frein 52 chevaux, et pèse seulement 1 kilogramme par cheval. L'appareil tout entier avec son opérateur, pèse 377 kilogrammes et mesure 97 mètres carrés de surface. On comptait le lancer au moyen d'une catapulte placée sur le toit d'une maisonnette élevée elle-même sur bateau plat, suivant le procédé employé avec succès pour les modèles de 1896 et des années suivantes.

Après d'innombrables contretemps et mécomptes, deux efforts furent faits, le 7 octobre et le 8 décembre 1903, pour lancer cet appareil monté par son opérateur. Ces deux efforts n'eurent aucun succès, simplement par suite de défauts dans l'appareil de lancement qui accrocha une partie saillante de la machine, avant qu'elle n'eût prise sur l'air, et la brisa dans sa descente <sup>(1)</sup>. Nul doute que l'appareil eut volé s'il avait été lancé convenablement.

Les journaux donnèrent des récits très inexacts de ces désastres. La dépense fut vivement critiquée au Congrès. Les fonds alloués étaient épuisés et, après que la machine fut réparée à frais particuliers, la Commission d'artillerie, avec le mauvais discernement qu'elle a depuis montré dans une autre occasion, refusa net de faire un troisième essai de lancement.

Ainsi Langley, tout près du succès, perdit la partie et manqua cette gloire qu'il espérait recueillir d'être le premier à démontrer la possibilité à l'homme de voler avec l'aide d'un moteur. Il fut bafoué et décrié, et eut le chagrin d'apprendre que les frères Wright avaient fait quatre trajets aériens, le 17 décembre 1903,

(1) L'expérimentateur — le professeur Manly — fut précipité dans le Potomac et immédiatement recueilli par une barque.

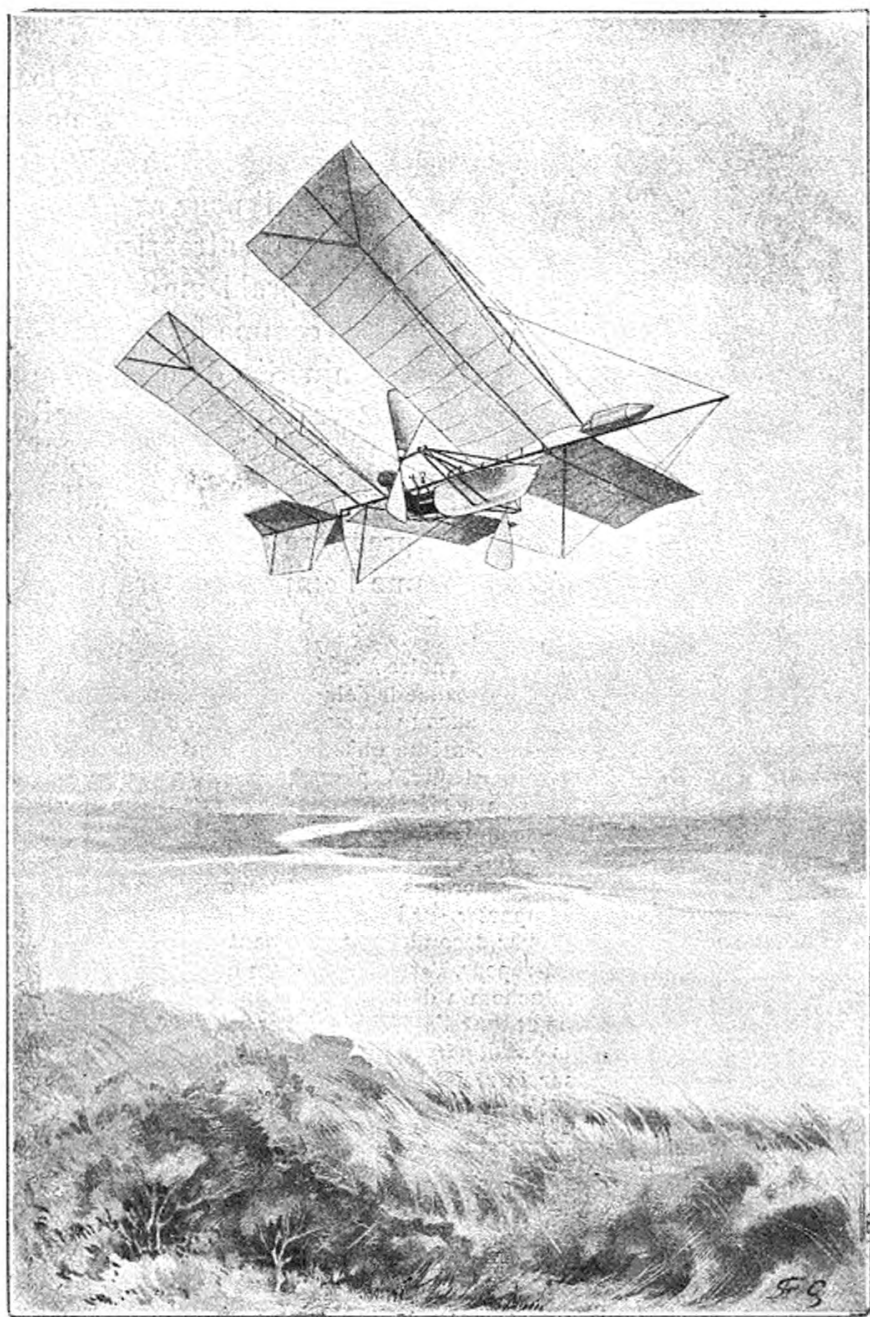


FIG. 204. — Modèle d'aéroplane à vapeur de Langley évoluant au-dessus du Potomac (1896).

avec un appareil à moteur bien plus simple et bien moins coûteux que le sien. Ce désastre lui brisa le cœur. Il eut une légère attaque de paralysie le 22 novembre 1905, et mourut le 27 février 1906 à Aiken (Caroline du Sud), où il s'était rendu pour sa santé.

Langley, ajoute M. O. Chanute, avait entrepris beaucoup trop en essayant de résoudre le problème de toutes pièces, au lieu d'avancer pas à pas comme les disciples de Lilienthal. Il a été tué par l'injustice d'un ridicule immérité et par le chagrin. Il est vrai que son appareil n'était pas du meilleur type, et que, probablement, il aurait été brisé à chaque atterrissage. Mais il s'en fallut de très peu que ce fût là la première machine volante à moteur qui donnât à l'homme l'empire des airs (1).

(1) « En 1891, Langley adressait à notre Académie des Sciences le résultat de ses recherches sur la résistance de l'air dans les actions obliques. On fit, surtout en Amérique, beaucoup de bruit autour de ses travaux; ses compatriotes prétendirent même qu'avant lui tout n'était que chaos; cependant les chiffres trouvés par Langley, les Américains ont dû le reconnaître eux-mêmes, n'étaient que la corroboration de ceux trouvés chez nous par Duchemin, ainsi que le fit remarquer, à l'Académie, Drzewiecki, le savant aviateur russe bien connu. La conclusion la plus intéressante de ces recherches était que, sous un petit angle, un plan incliné pouvait supporter sur l'air un poids de 93 kilogrammes, à la vitesse de 20 mètres par seconde et moyennant une dépense de travail moteur de 1 cheval-vapeur. Tous les aviateurs français pouvaient déduire des travaux de Duchemin des prémisses analogues : de Louvrié, Pénaud, nous-même et tant d'autres n'y avaient pas manqué; mais ce que nous savions tous aussi, par expérience, c'est qu'il ne suffit pas de compter seulement sur la résistance théorique offerte par un plan idéal; le problème eût été trop facile et eût été résolu depuis longtemps. » (V. Tatin, *Eléments d'aviation*.)

## WILHEM KRESS

L'ingénieur autrichien Wilhem Kress présenta à Vienne, en 1877, son premier modèle d'aéroplane. Ce modèle, muni de deux propulseurs et d'un double gouvernail, s'envolait après avoir glissé sur le parquet. Wilhem Kress continua ses travaux, fréquenta Lilienthal, et provoqua, en 1908, la fondation du « comité Kress » ayant pour but de constituer un fonds destiné à l'exécution d'un grand aéroplane dont voici la description :

L'aéroplane Kress reposait sur deux flotteurs en aluminium. Sur ces flotteurs était construit, en légers tubes d'acier, un long bâti en forme de coin, terminé à l'avant par une longue pointe, et recouvert d'étoffe à ballon. La face inférieure de la pointe offrait en même temps une surface portante attaquant l'air sous un angle de  $11^{\circ}$ . Le bâti servait de support à trois surfaces portantes courbes dont la flèche était égale à la moitié de la corde, séparées les unes des autres et disposées en gradins <sup>(1)</sup>. Entre le deuxième et le troisième plan étaient placées deux hélices tournant en sens inverse. Moteur à quatre cylindres ; transmission par chaînes.

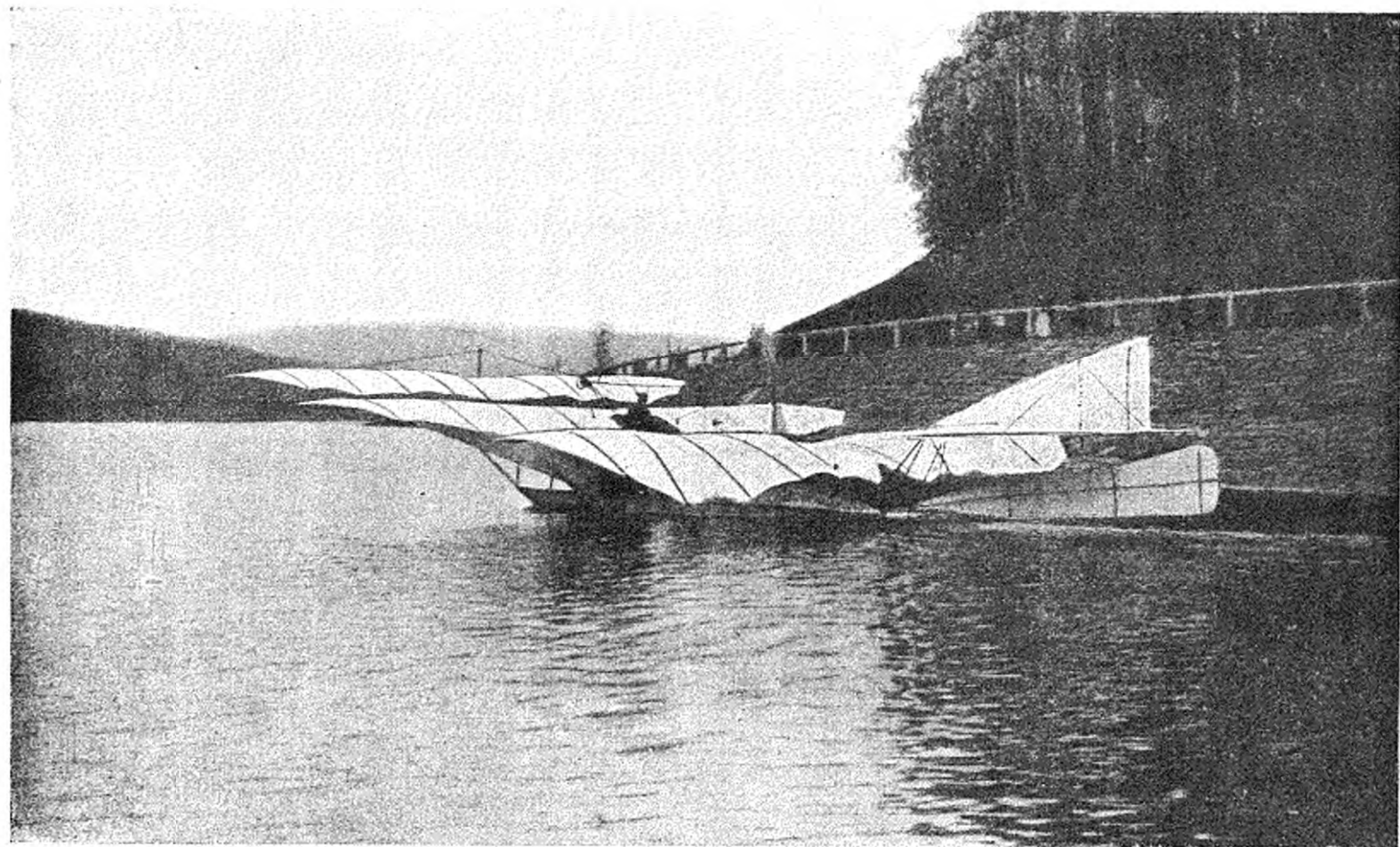
(1) Les partisans de la voilure en gradins affirment que cette disposition empêche les plans de travailler dans le remous des plans précédents. Ils y trouvent encore des avantages de stabilité longitudinale automatique, et de dirigeabilité dans les deux sens.

Une expérience fut tentée sur l'eau, le 3 octobre 1901. Elle ne fut pas heureuse. M. Kress fut précipité dans le réservoir de Tullnerbach (Basse-Autriche) par son aéroplane chaviré. Il a accusé son moteur trop lourd de ce défaut de stabilité :

« Ayant été contraint de garder le moteur, je l'installai. Son grand poids m'obligea du reste à renforcer différentes parties de l'aéroplane, ce qui fit monter à 850 kilogrammes le poids total, y compris mon poids propre.

« Comme le déplacement des deux flotteurs n'était que de 900 décimètres cubes, ils enfonçaient dans l'eau presque jusqu'au bord. Par suite, la stabilité, précédemment sûre et complète quand l'esquif pesait son poids normal, se trouvait maintenant totalement détruite, de sorte que chaque mouvement oblique faisait prendre à l'appareil une inclinaison dangereuse sur le côté. Cependant je me hasardai à évoluer sur l'eau, en m'équipant d'une ceinture de natation, et en opérant avec la plus grande prudence. Trois fois, tout se passa bien. Je partais au début très lentement avec une faible force motrice, mais j'accroissais la vitesse à chaque sortie. La quatrième fois, j'avais promis à ma femme, en raison du grand danger de ces manœuvres, que ce serait définitivement la dernière sortie.

« J'avais déjà parcouru sans incident une distance assez grande, quand je me dirigeai sur la droite en poussant en même temps le moteur jusqu'à lui faire donner environ 18 chevaux. La vitesse et la poussée sustentatrice croissaient rapidement. L'eau jaillissait à l'avant, et les flotteurs émergeaient déjà d'une quantité considérable hors de l'eau. A ce moment, j'aperçus à une proximité menaçante le mur de pierre du barrage;



Cliché fourni par W. Kress.

FIG. 203. — L'aéroplane Kress sur le réservoir de Tullnerbach (Basse-Autriche).

je dus stopper soudain, et me diriger vers la droite. C'est alors qu'arriva le malheur. L'appareil s'inclina d'abord en dehors par inertie sous l'effet de la force centrifuge, puis de l'autre côté par réaction. A ce moment survint une brise oblique, qui fit tellement pencher l'aéroplane que le centre de gravité élevé du moteur emporta la balance et me fit chavirer. Comme les surfaces portantes subissaient de la part de l'eau une grande résistance, le renversement ne put se faire que lentement. Quand je vis que l'appareil était perdu, pour n'être pas entraîné sous l'eau entre les nombreux fils tendeurs, je sautai à l'eau, puis je grimpai sur l'un des flotteurs retournés, qui avaient au milieu une petite ouverture par laquelle ils pouvaient s'emplir d'eau, mais très lentement.

« J'avais fait sortir le gardien avec une barque, pour qu'il vint à mon secours en cas de danger. Mais le poltron resta près de la rive à environ 400 mètres de moi, et, bien que témoin du malheur, il n'osa pas se rendre à mes appels et se porter à mon secours. S'il était venu de suite, j'aurais vraisemblablement pu faire encore quelque chose pour sauver mon aéroplane. Mais les flotteurs finirent par s'emplir d'eau, et l'appareil disparut.

« C'était un jour froid d'octobre ; j'étais couvert de vêtements lourds et chauds, et quoique sachant nager, l'émotion et la fatigue naturelle à mon grand âge <sup>(1)</sup> m'empêchèrent de me bien diriger. Je restai encore un grand quart d'heure dans l'eau jusqu'au menton après la disparition de l'appareil. Enfin mon monteur, occupé au chantier, apprit l'accident, courut à la barque et vint à mon secours <sup>(2)</sup>. »

(1) M. W. Kress avait soixante-dix ans.

(2) Wilhem Kress, *Comment l'oiseau vole, comment l'homme volera*

M. Wilhem Kress abandonna le réservoir de Tullnerbach qu'il trouvait trop... profond, pour le lac de Neusiedel, n'offrant pas cet inconvénient. Le lac de Neusiedel encore que très vaste — 25 kilomètres de longueur — n'a qu'une profondeur très faible. L'on peut le traverser sans que l'eau dépasse le genou.

« A l'été 1902, notre second aéroplane était si avancé qu'il ne restait plus qu'à couvrir les surfaces portantes et le gouvernail, d'étoffe à ballon légère. Mais mes modestes moyens étaient épuisés. Pour transporter l'installation au lac Neusiedel, pouvoir y poursuivre les essais avec les ressources convenables, et effectuer au besoin les modifications et les améliorations nécessaires, il fallait encore d'importants capitaux. L'espoir s'était implanté chez moi, qu'une fois les moyens actuels épuisés, l'appui financier des derniers donateurs — riches à millions — ne me ferait sûrement pas défaut par la suite. Et de fait, je l'aurais obtenu, si les adversaires de l'aéroplane n'avaient tiré parti de mon accident pour mener campagne contre moi avec la plus grande ardeur et une joie maligne.

« Un journal de sport de Vienne fit paraître des articles démontrant l'impossibilité du vol mécanique en général et de l'aéroplane en particulier. Il parut encore à diverses reprises des publications d'un soi-disant aviateur, dont les idées confuses sur la technique du vol ne furent pas prises au sérieux par les aviateurs perspicaces, mais qui ne restèrent pas sans influence sur le public. Dans ces écrits, mon aéroplane et mes efforts en aviation étaient souvent pris en très mauvaise part. Naturellement, cette campagne finit par déconcerter et mettre en garde les rares personnages qui avaient non seulement les moyens, mais

aussi la bonne intention de donner aux études d'aviation leur appui financier. Le but de nos adversaires était atteint; je ne trouvai plus aucune aide pour la continuation de mes essais si pleins de promesses, et je dus abandonner mes travaux et mes espoirs.

« Il ne me reste plus que l'espérance de pouvoir tout au moins vivre assez pour assister au succès définitif de l'aéroplane, même s'il est l'œuvre d'autres aviateurs (1). »

Le lieutenant autrichien Carl Lill von Lilienbach a écrit d'autre part, au sujet des essais Kress :

« Depuis l'insuccès apparent, on n'a pu trouver l'argent nécessaire pour reprendre les expériences avec des aéroplanes de ce système. L'état stationnaire dans lequel est restée la tentative de Kress est la preuve évidente de l'importance qu'il y a à s'assurer les fonds nécessaires avant d'entreprendre un tel travail. »

(1) *Comment l'oiseau vole, comment l'homme volera* (1905).

## DE PISHOF-KOECHLIN.— HENRY KAPFERER-PAULHAN

En mai 1908, MM. de Pishof et Koechlin construisirent, en collaboration, un aéroplane dont la surface portante est répartie, le long d'un fuselage quadrangulaire, en trois paires d'ailes fixes, en tandem, la dernière paire figurant la queue stabilisatrice.

Toutefois, les ailes ne sont pas en gradins, mais montées sur le fuselage de telle sorte que l'on peut faire passer un plan par l'axe transversal des trois ailes d'un même côté, ce plan restant parallèle à la corde qui sous-tend la concavité inférieure de chacune.

Envergure de la première paire d'ailes : 6<sup>m</sup>,50 ; de la deuxième paire : 5<sup>m</sup>,30 ; de la troisième paire : 3 mètres.

Fuselage à quatre arêtes, à maître-bau reporté vers l'avant, très effilé à l'arrière, entoilé entièrement. A l'avant, un moteur Dutheil et Chalmers 20 chevaux 2 cylindres, actionnant une hélice en bois de 1<sup>m</sup>,65 de diamètre. Construit par les ateliers Lucien Chauvière, ce propulseur travaille à l'extrémité du fuselage.

Dans le milieu du corps, est ménagé le poste de l'aviateur assis, ayant devant lui le volant avec lequel il commande les mouvements du gouvernail de profondeur, en deux segments, situé à l'avant. Deux plans

fixes verticaux forment quille à l'arrière du fuselage, l'un au-dessus, l'autre au-dessous.

L'appareil est monté sur roues porteuses garnies de pneus, deux à l'avant munies d'un dispositif amortisseur élastique, une à l'arrière sous l'extrémité du corps fuselé.

Surface sustentatrice totale : 18 mètres carrés ; poids de la machine, y compris l'aviateur : 202 kilogrammes.

MM. de Pishof et Koechlin ont réussi quelques envolées à la ferme de Villacoublay, en octobre 1908.

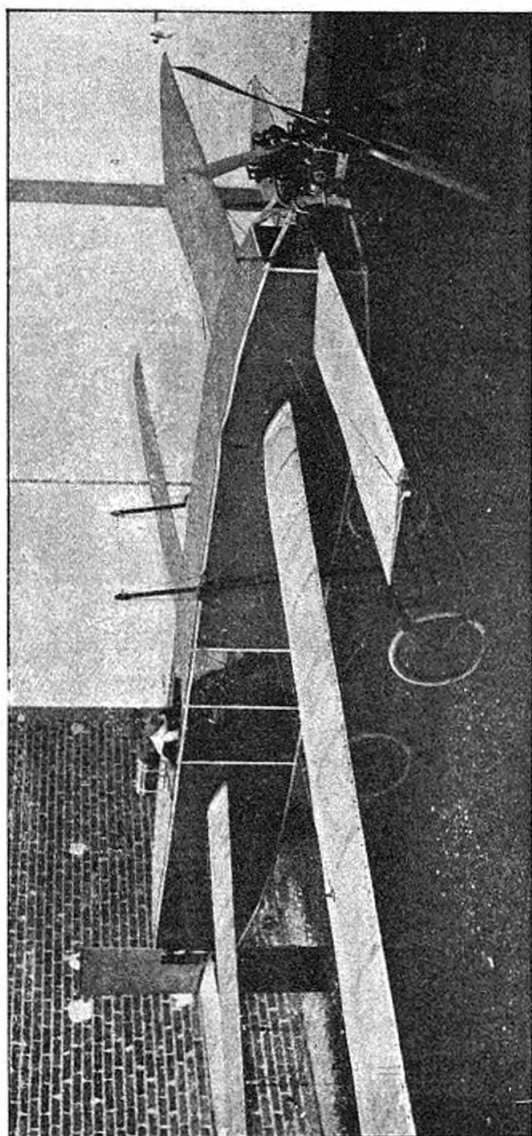
Avant de collaborer avec M. Koechlin, M. de Pishof avait essayé, à Issy-les-Moulineaux, un biplan dont les surfaces présentaient une certaine épaisseur à leur bord antérieur. Moteur Anzani, 25 chevaux.

L'aéroplane roula sur le sol à une allure qu'on put estimer approximativement 40 kilomètres à l'heure. Le 14 novembre 1908, l'engin, monté par M. de Pishof, roula sur des distances de 100 à 250 mètres, en faisant des embardées de part et d'autre de sa direction générale. Dans un essai de virage, il arriva à ne plus adhérer au sol que par une des roues avant. L'aviateur fut-il impuissant à maîtriser l'appareil ou ne put-il couper l'allumage ? Toujours est-il que l'engin finit par buter dans un arbre de bordure du champ de manœuvres, piquant du nez, pour s'arrêter, l'arrière en l'air, à la hauteur des branches. M. de Pishof se dégagea sans aucun mal du réseau de tendeur et des haubans où il se trouvait fâcheusement empêtré.

\*  
\*  
\*

Après avoir exécuté, en 1907, quelques essais avec un biplan, M. Henry Kapférer adopta l'année suivante le

type Langley. Il construisit, avec la collaboration de son mécanicien, M. Paulhan, une machine volante :



*Cl. Vie Automobile.*

FIG. 206. — Le monoplan-landem de MM. Henry Kapférer et Paulhan.

carène fuselée de 6<sup>m</sup>,50 de long, dont la section transversale, quadrangulaire, mesurait 0<sup>m</sup>,80 de côté au fort,

et prolongée, en arrière, par une poutre simple de 3<sup>m</sup>,40 de long, terminée par un empennage.

Sur cette carène étaient encastrées deux paires d'ailes diédriques, de 10<sup>m</sup>,85 d'envergure, largeur du corps comprise, disposées en tandem. A l'avant, le plan mobile, dont la manœuvre permet de modifier l'angle d'attaque, le moteur et l'hélice. L'empennage était formé de deux plans en croix, ayant un angle d'attaque originel et formant coin stabilisateur.

Les différentes parties de cet ensemble étaient réunies par des assemblages spéciaux imaginés par Paulhan.

Deux boîtes en tôle d'aluminium servant à l'encastrement des ailes, étaient fixées dans le fuselage. Le poste de l'aviateur formait une sorte de cabine installée à l'avant de la seconde paire d'ailes, avec toutes les commandes, autoloquées, et les divers appareils de conduite : niveau de pente, indicateur de position du plan mobile, etc... Les parois de la cabine furent garnies de mica, dont la transparence permit au pilote de voir autour et au-dessous de lui.

L'appareil reposait, à l'avant du centre de gravité, sur une suspension élastique à deux roues folles et orientables; à l'arrière, sur une même suspension à roue unique.

Les deux paires d'ailes étaient encastrées de 0<sup>m</sup>,40 dans leurs boîtes respectives par leur poutre unique formant leur ossature, à une distance telle que la paire d'avant n'exerçait, par les remous de l'échappement, aucune influence nuisible sur la deuxième paire.

A l'avant, un plan mobile permettait de modifier l'angle d'attaque au gré de l'aviateur. La direction dans le plan horizontal était assurée par le pivotement

de l'empennage arrière autour d'un axe vertical. Voilure en papier parcheminé.

La partie moto-propulsive fut fournie par les établissements Robert Esnault-Pelterie, et placée à l'avant. Elle comprenait un moteur d'aviation REP, 35 chevaux 7 cylindres, identique à celui qui fit, à Buc, de si sensationnels débuts, actionnant une hélice à quatre branches, de 2<sup>m</sup>,10 de diamètre et 1<sup>m</sup>,30 de pas moyen, à armature souple, comme les propulseurs ordinaires de M. Robert Esnault-Pelterie.

L'aéroplane Kapférer, complet, en ordre de marche, avec l'aviateur et 10 litres d'essence, pesait 400 kilogrammes, pour une surface de 30 mètres carrés, ce qui donnait une charge de 3<sup>kg</sup>,333 par mètre carré. Vitesse d'enlèvement : 50 kilomètres à l'heure environ.

La machine, expérimentée à l'aérodrome de Buc, s'envola à diverses reprises.

M. Henri Farman a fait construire par la maison Voisin, en 1908, un aéroplane à plans en tandem qu'il n'a pas encore expérimenté.

(Voir quatrième partie, chap. IV, la libellule Blériot.)



## SIXIÈME PARTIE

# L'AVENIR DE L'AVIATION

---

### I

#### LA STABILITÉ DES AÉROPLANES ET LES REMOUS AÉRIENS

Il « fait du vent » lorsque l'atmosphère n'a pas la même vitesse que la terre ou lorsque sa direction lui est contraire.

Les purs théoriciens vous affirmeront ceci : le vent n'existe pas en aviation. Les purs théoriciens ont raison, et ils ont tort.

Ils ont raison parce que l'aéroplane ayant perdu contact n'appartient plus à la terre. Il n'existe pour lui que le vent relatif créé par sa vitesse propre.

Ils ont tort parce que le vent n'est pas régulier ; sa vitesse plus ou moins grande favorise ou contrarie la vitesse des oiseaux artificiels.

Supposons un aéroplane exigeant une vitesse d'enlèvement de 15 mètres à la seconde. Envisageons-le dans trois cas.

1° *Le vent est nul.*

L'aéroplane aura une vitesse de 15 mètres au point

de flottement et parcourra, en l'air, 15 mètres à la seconde par rapport à la terre.

2° *Le vent debout à une vitesse de 5 mètres.*

L'aéroplane s'enlèvera dès qu'il atteindra une vitesse de 10 mètres par rapport au sol, mais il aura toujours sa vitesse propre de 15 mètres à la seconde par rapport à la molécule d'air, ou par rapport à un ballon sphérique à la dérive dans la même couche d'air.

3° *Le vent arrière à une vitesse de 5 mètres.*

L'aéroplane s'enlèvera dès qu'il atteindra une vitesse de 20 mètres par rapport au sol; il aura, en l'air, une vitesse de 15 mètres par rapport à l'atmosphère, mais parcourra 20 mètres par seconde par rapport à la terre.

Il faut observer, en effet, que l'appareil est immergé dans un courant qui parcourt 5 mètres à la seconde. C'est ainsi que la vitesse propre d'un homme marchant sur un trottoir roulant s'additionne à la vitesse propre du trottoir.

Si notre aéroplane volait contre un vent de 20 mètres, il reculerait, *en volant*, de 5 mètres par seconde, par rapport à un observateur immobile sur le sol.

Dans *Pas à pas*, *Saut à saut*, *Vol à vol*, du capitaine Ferber, je trouve le passage suivant qui vient à l'appui de ce qui précède :

« Une fois que l'aéroplane a pris possession de l'air, il n'y a plus de vent, ou plutôt l'expérimentateur ne ressent plus que le vent provoqué par la vitesse qu'il possède par rapport à l'air, et qui est très différent de celui que ressent l'observateur terrestre.

« C'est le même phénomène qui se manifeste en bateau quand on navigue sur un courant, et, plus journalièrement, à la surface de la terre où il est possible de se déplacer sans avoir la moindre notion des mouve-

ments fort compliqués qui agitent notre globe à travers l'espace.

« Quand on démarre en aéroplane, on change de milieu, et il est aussi difficile d'attraper le mouvement que de monter dans un tramway en marche.

« Donc, une fois parti, il n'y a plus de vent; c'est la terre qui marche, et, pour atterrir, il faut de nouveau s'en préoccuper. On lira certainement dans le petit livre bleu que les futurs élèves caporaux des compagnies d'aviateurs appelleront la « théorie », et seront obligés d'apprendre par cœur, le passage suivant :

« Pour atterrir, l'aviateur regarde la terre et s'efforce  
« d'arrêter son mouvement. Dans ce but, il oriente l'axe  
« de l'aéroplane parallèlement au mouvement de la  
« terre, puis relève sans brusquerie toute la voilure  
« à 20°. Si la terre s'arrête, il descendra lentement et  
« sans choc; si elle ne s'arrête pas, il effacera la voi-  
« lure pour continuer à marcher, et décrira une demi-  
« volte avant de reprendre la manœuvre précédente. »

« Malheureux élèves caporaux! Comprendront-ils?

« Mais, en tous cas, le lecteur a compris qu'on ne peut atterrir que vent debout, et que l'aviateur, s'il a le vent arrière, doit d'abord faire demi-tour. La même nécessité s'impose d'ailleurs aux bateaux à voile qui rentrent dans le port. La seule différence est que le pilote sait toujours d'où vient le vent, tandis que l'aviateur l'ignorera, surtout quand les vitesses propres seront considérables. Au moment d'atterrir, l'aviateur sera réellement obligé de faire une expérience. Une fois en direction avec le mouvement apparent de la terre, jamais, s'il est vent arrière, il ne pourra arrêter complètement ce mouvement. Il fera alors demi-tour et se trouvera vent debout, tiendra sa vitesse propre égale à

celle du vent — et la terre lui paraîtra immobile. »

\*  
\*

Des résultats, des enseignements de 1908, il ressort que l'avenir de l'aviation dépend exclusivement de la solution définitive de deux problèmes principaux : puissance motrice et stabilité.

Nos maisons d'automobiles auront certainement raison du premier à brève échéance, ne tarderont pas à livrer couramment des moteurs d'aviation aussi irréprochables que les moteurs d'automobiles. L'on a cru, jusqu'à l'arrivée en France de Wilbur Wright, que le mécanisme d'un aéroplane devait être d'une légèreté inouïe. Le célèbre expérimentateur américain, dont le moteur, en ordre de marche, pèse 3<sup>kg</sup>,600 au cheval, dont les 25 chevaux enlèvent aisément plus d'une demi-tonne, nous a signalé à temps cette erreur grave. La puissance sustentatrice dépend aussi bien de la courbure convenable des ailes que de la puissance mécanique. Les constructeurs reviendront fatalement aux moteurs robustes, à refroidissement normal, ne se dérégant plus, notamment par suite de la dilatation de parois trop minces.

Mais la stabilité est chose infiniment plus délicate. L'aéroplane, serait-il muni du meilleur moteur, ne constituera qu'un engin déplorable, dangereux, incomplet, tant que son équilibre dynamique ne sera pas assuré, ou s'il ne peut voler qu'en air calme.

\*  
\*

Il est généralement admis que l'aéroplane n'est susceptible de stabilité longitudinale que si, à la vitesse

de régime, son centre de pression se trouve sur la verticale du centre de gravité. L'on entend par aéroplane « centré » un appareil dont les poids ont été judicieusement répartis afin que les différentes forces appliquées se fassent équilibre. Mais, si le centre de gravité d'un ensemble rigide reste forcément fixe, il n'en est pas de même du centre de pression se déplaçant suivant l'incidence. Théoriquement, ces déplacements rendraient automatique l'équilibre longitudinal. Ils créeraient, avec le centre de gravité, un couple ramenant l'appareil dans l'horizontale.

Aussi bien, les aviateurs admettent la loi d'Avanzini, formulée en 1870 par Joëssel : le centre de pression se déplace sur la surface sustentatrice, se porte en avant du centre de gravité lorsque l'incidence diminue; en arrière, lorsque l'incidence augmente. Dans le premier cas, il peut avancer jusqu'au premier cinquième de la largeur du plan.

Les essais récents ont indiqué que ces variations ont pour cause non seulement l'inclinaison de la surface sustentatrice, mais encore le genre de courbure des ailes. Si la loi d'Avanzini et Joëssel paraît exacte pour les plans droits et les aéroplanes type Voisin, il n'en va plus de même lorsque l'on considère les courbes des types Wright et *Antoinette*. Chez ceux-ci, le centre de pression se déplace, au contraire, vers l'arrière, lorsque l'incidence diminue.

L'automatisme, d'ailleurs, ne saurait être obtenu que dans un air en repos, ou si l'atmosphère était animée d'une vitesse uniforme. Malheureusement, l'atmosphère est plus perfide encore que l'onde. Ses courants, nous l'avons déjà dit, sont loin d'être réguliers. Le vent passe par saccades, par bonds successifs. S'il était

visible, il ressemblerait aux spires de fumée s'échappant d'une cheminée. « Tout vent, a dit Mouillard <sup>(1)</sup>, se meut par à-coups, et non par une marche régulière, depuis la modeste brise, presque insensible, jusqu'au khamsine rouge du désert et au tourbillon du cyclone. »

De plus, près du sol et jusqu'à une altitude minima de 100 mètres, il se produit des remous déterminés par les obstacles naturels ou artificiels. La mer invisible en est emplie, et un précurseur, G. de La Landelle, connaissait fort bien cette fâcheuse particularité :

« En marine, on entend par *revolin* le changement soudain de direction d'un vent qui a rebondi contre un corps solide. L'angle de réflexion égalant l'angle d'incidence, le courant d'air, après le choc, prend brusquement une voie nouvelle. Les marins ne tiennent quelque compte que des *revolins*, agissant dans le sens horizontal.

« L'aviateur devra tenir le plus grand compte de tous les *revolins*, et se défier de celui qui agit dans les plans verticaux.

« Qu'un vent surplombant frappe la terre ou la surface des eaux, il rebondira obliquement. Voyez voler et tourbillonner la poussière et les feuilles ou l'écume des flots, vous jugerez des effets du *revolin* vertical.

« L'aviateur devra éviter d'être traité comme ces feuilles ou cette écume, et, conséquemment, de se tenir trop près du sol, d'un rempart, d'une falaise ou d'une montagne. »

G. de La Landelle craignait encore les contre-courants, peu redoutables dans les hautes zones. Il conseillait de fuir les remous qui se forment près du sol, terrassant les corbeaux eux-mêmes :

(1) *L'Empire de l'air.*

« Dans l'origine, l'aviateur devra gouverner très sensiblement au-dessus des édifices, et, s'il trouve sur sa route des clochers et des tours, il se laissera porter sous le vent ou piquera de beaucoup au vent pour les doubler, à moins qu'il ne se décide à monter assez haut pour les dominer. Les montagnes, qu'il est parfaitement inutile de voir au-dessous de soi, devront être côtoyées à peu de distance au vent. Encore sera-t-il plus prudent, au risque d'allonger son chemin, de passer sous le vent à elles (1) . »

Tourbillons, sautes de vent, revolins, se jouent donc de l'automatisme. L'on a dû munir les aéroplanes d'un dispositif leur permettant de rétablir l'équilibre troublé, provoquant en même temps la montée et la descente.

La situation de cet organe constitue la différence principale entre l'école française et l'école américaine. Dans l'école française, le gouvernail horizontal ressemble, à l'arrière, à une queue d'oiseau (Blériot, Esnault-Pelterie, Antoinette, Santos-Dumont, etc.). Dans l'école américaine (Wright et ses émules: Farman, Delagrangé, etc.), il est situé à l'avant, se nomme équilibreur, gouvernail de profondeur ou gouvernail de plongée.

L'aviateur français Pénaud, chef de l'école, eut, après Cayley et Henson, l'idée de la queue stabilisatrice. M. V. Tatin, son fidèle disciple, préconise encore ce principe. La queue, fixe ou mobile, serait préférable au gouvernail de profondeur créant une énorme résistance à l'avancement et troublant l'air sur lequel viendront s'appuyer les plans sustentateurs. Les partisans du gouvernail avant reconnaissent la justesse de ces

<sup>1)</sup> *Aviation ou Navigation aérienne* (1864).

objections et l'effet plus brutal du gouvernail avant que celui du stabilisateur arrière, mais opposent une raison qui ne manque pas de valeur : ils voient leur gouvernail en le manœuvrant<sup>(1)</sup>.



Les variations du vent troublent également l'équilibre transversal. Les frères Wright, on le sait, ont été amenés à gauchir leurs ailes afin d'augmenter l'incidence de l'aile qui gîte.

Ainsi que les frères Wright, M. Robert Esnault-Pelterie gauchit également les ailes au moyen de commandes mues par un unique levier. Si l'on déplace le levier vers la droite, l'incidence de l'aile droite diminue et l'incidence de l'aile gauche augmente. Les deux mouvements sont proportionnels et simultanés. Le dispositif a ceci de particulier que l'effort du vent, sous l'aile frappée plus vivement, provoque une pression du levier dans la main de l'aviateur. La résistance instinctive — le marin éprouve une sensation analogue à la barre — indique l'effort rectificatif.

Le même levier agit sur la queue. L'aviateur l'incline en avant s'il veut descendre, l'attire vers lui s'il désire s'élever. Ce sont là des mouvements rationnels, quasi instinctifs, n'occupant qu'une main de l'expérimentateur, qui peut employer l'autre au réglage ou au graissage du moteur.

(1) « Les oiseaux ont la faculté d'assurer la concordance des centres par un léger mouvement d'avance ou de recul de la tête. Si on fixe la longueur du cou par une collerette de papier, l'oiseau ne peut plus voler. On peut au contraire supprimer la queue sans grand inconvénient. Elle est surtout nécessaire à l'oiseau pour les passes auxquelles il se livre. » (José Weiss, *L'Aérophile*, juillet 1907.)

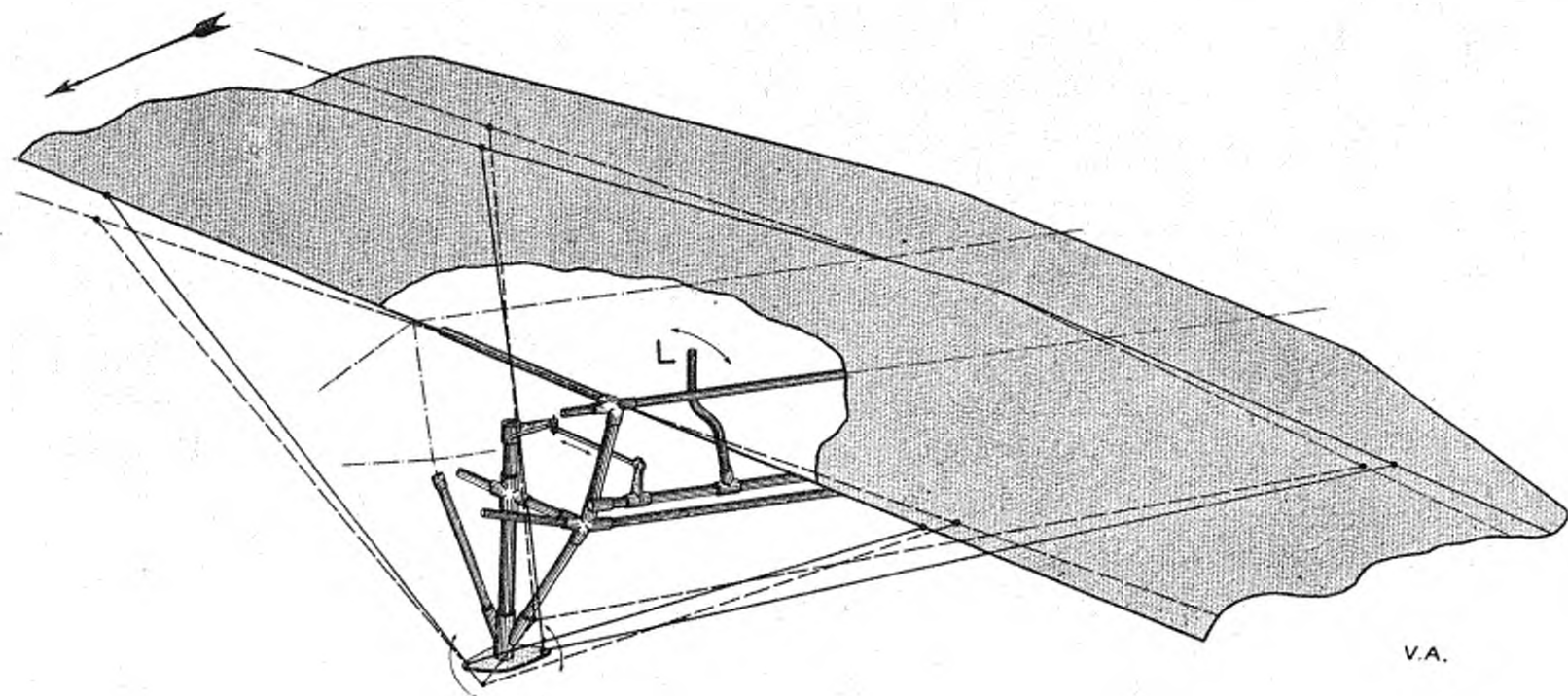


FIG. 207. — Schéma du monoplan *R. Esnault-Pellere II bis*.

L'équilibre (longitudinal et transversal) est obtenu par l'emploi d'un unique levier agissant sur les commandes. Ce levier déplacé vers la droite, l'incidence de l'aile droite diminue, tandis que l'incidence de l'aile gauche augmente, par suite du gauchissement d'ailes ainsi provoqué. L'aviateur veut-il descendre ou corriger l'équilibre longitudinal, il porte en avant ou en arrière le levier qui agit sur la queue non figurée dans le croquis.

M. Louis Blériot pratique également le gauchissement (*Blériot XI*), mais semble lui préférer les ailerons mobiles disposés à l'extrémité des ailes. L'aviateur commande les ailerons au moyen d'un plan en forme

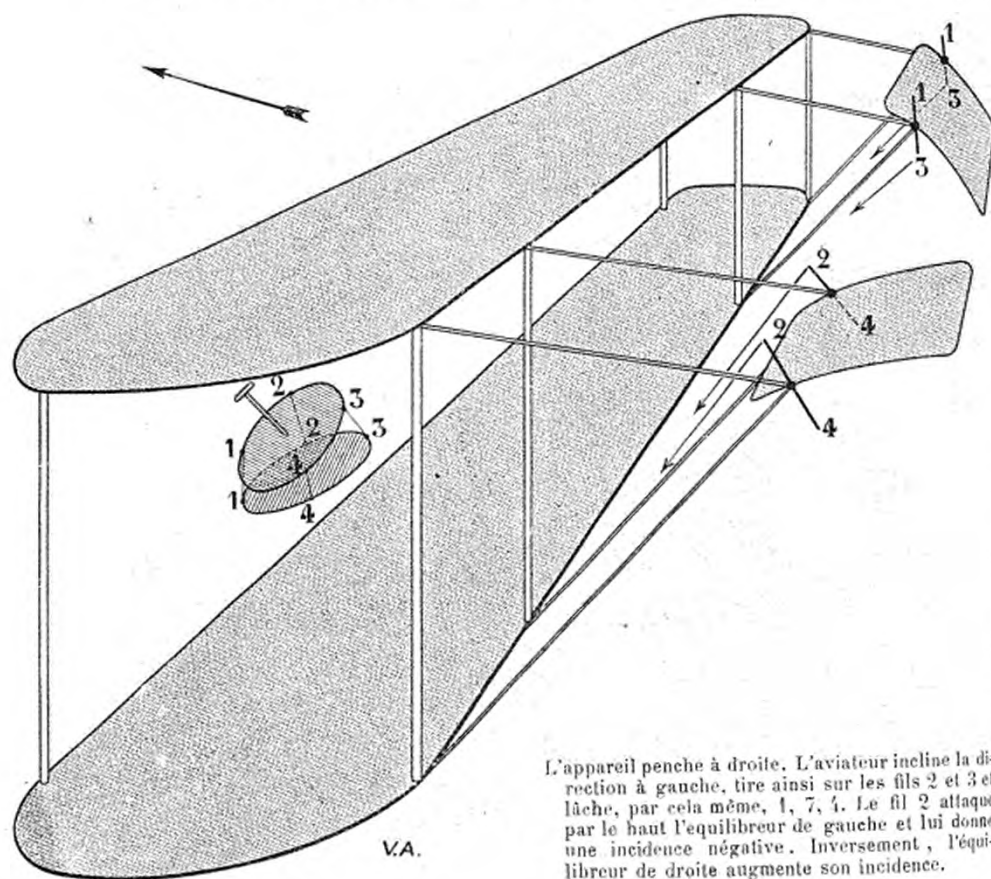


FIG. 208. — Biplan *Blériot XI*.

de cercle, recouvert d'une sorte de cloche. A ce plan, oscillant sur son axe en tous sens, se rattachent les commandes. Suivant que la cloche est portée à droite, à gauche, en avant ou en arrière, les fils se tendent où se relâchent, et l'expérimentateur obtient tous les effets désirés.

Dans le biplan *Blériot X*, les ailerons sont placés à l'arrière des plans sustentateurs. Leur mission est d'assurer l'équilibre dans les deux sens. Pour lutter contre le roulis, ils agissent en sens contraire; simultanément, s'il s'agit du tangage, de la montée ou de la descente.

La disposition biplane cellulaire du type Voisin offre des plans verticaux qui peuvent être considérés comme plans de dérive s'opposant à la poussée latérale. Les monoplans emploient une quille supérieure ou inférieure, et parfois une quille double (type REP). Plans verticaux ou quilles facilitent les virages, surtout au moment où la machine, forcément, s'incline vers le centre de sa courbe. Dans le type Wright, les plans de dérive sont constitués par deux demi-lunes fixées sur le gouvernail de plongée.

Dans le monoplan *Blériot IX*, le dispositif des commandes est semblable; mais les ailerons disposés à l'extrémité des ailes ne servent qu'à remédier aux embardées latérales, tandis que les ailerons de la queue empêchent l'aéroplane de piquer du nez ou de se cabrer.

Depuis 1905, le capitaine Ferber se sert de deux focs à clapets prolongeant les plans, et, au camp de Châlons, Henri Farman a reconnu la vanité de l'automatisme (1). A son tour il a mis à contribution les ailerons équilibrés.

(1) « Et puis, en fin de compte, l'oiseau pourrait se permettre, dans le temps où la sustentation est accidentellement insuffisante, de se laisser choir et de prendre la vitesse nécessaire; tous ceux qui ont vu les chutes foudroyantes des oiseaux de proie, leurs élégantes ressources dans les passades successives auxquelles ils se livrent pour lier et trosser leurs victimes, comprennent que la chute ne constitue point un très grand danger pour l'oiseau. Il n'en est pas de même pour le navire aérien, où les appareils automatiques les plus perfectionnés, outre qu'ils viendront augmenter le poids, ne vaudront jamais l'instinct. » (Rodolphe Soreau.)

\*  
\*  
\*

Quelques chercheurs ont préconisé la méthode du pendule, qui, d'après eux, assurerait la stabilité dans

ms ne servent qu'à remédier aux embarcées  
s; les ailerons de la queue empêchent l'ap-  
le piquer du nez ou de se cabrer.

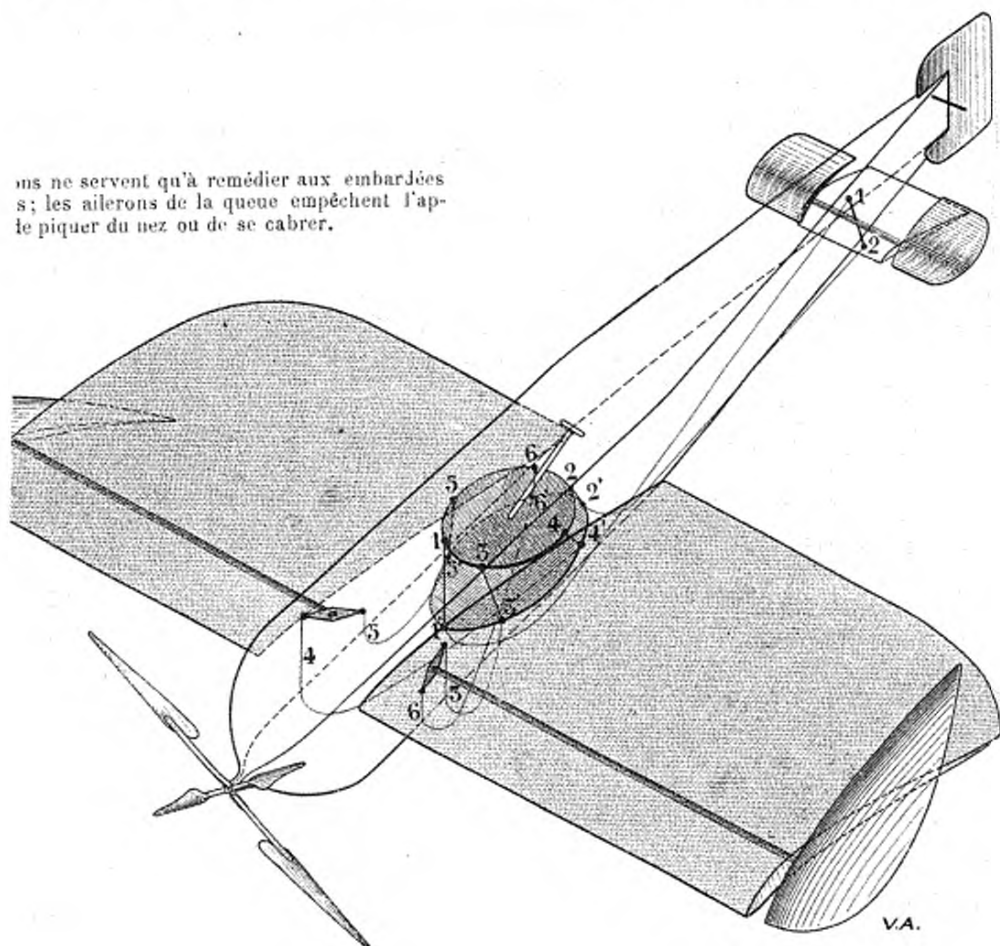


FIG. 209. — Monoplan *Blériot IX*.

les deux sens. D'autres conseillent de placer très bas le centre de gravité ou de donner aux ailes la forme d'un V très ouvert. Cette disposition en angle dièdre, qui plut au capitaine Ferber, serait heureuse si l'atmosphère était toujours tranquille. L'on comprend, en effet,

que dans le cas de l'appareil penchant à droite, il se produirait sous l'aile correspondante une réaction plus forte s'opposant au glissement latéral. Relativement à ces divers moyens, les frères Wright ont donné leur avis, l'avis le plus autorisé :

« On a essayé bien des méthodes différentes. Les uns ont placé le centre de gravité bien au-dessous des ailes, pensant qu'il tendrait toujours à occuper naturellement le point le plus bas. Il est certain que, comme le pendule, il cherche à occuper cette position, mais, de même que le pendule, il a une tendance à osciller d'une façon destructive de toute stabilité.

« Un système plus satisfaisant, surtout au point de vue de l'équilibre latéral, consistait à donner aux ailes la forme d'un grand V, ou autrement dit d'un angle dièdre avec l'arête en bas et les extrémités des ailes en haut. En théorie, ce système est automatique, mais dans la pratique il présente deux défauts sérieux : il tend à maintenir l'appareil en état d'oscillation ; il n'est utilisable qu'en air calme.

« On a appliqué le même système, sous une forme différente, à l'équilibre longitudinal (d'avant en arrière). La partie principale de l'aéroplane était disposée sous un angle positif, tandis qu'une queue horizontale présentait sa surface sous un angle négatif, le centre de gravité étant, d'autre part, placé très en avant. Dans ces conditions, on constatait le même phénomène que pour l'équilibre latéral, avec tendance à la production constante d'oscillation, si bien que les mêmes forces, qui rétablissaient l'équilibre en air calme, le troublaient, au contraire, lorsqu'il faisait du vent,

« Après avoir examiné les résultats pratiques de

l'emploi du dièdre, nous arrivâmes à cette conclusion qu'un aéroplane basé sur ce principe pourrait présenter un intérêt scientifique, mais n'avait aucune valeur au point de vue pratique. Nous résolûmes, en conséquence, d'appliquer un principe tout différent (1). »

Un mot maintenant sur le gyroscope dont on pense que l'axe de rotation, fixe dans l'espace, doit s'opposer à tout déplacement. Le gyroscope serait probablement un bon dispositif équilibreur s'il n'était par trop absolu. La marine a employé le gyroscope contre le roulis. Elle a dû l'abandonner. Le bateau qui y avait recours tombait de Charybde en Scylla. S'il ne roulait plus, il ne cédaît pas non plus à la lame, s'exposait à son effort comme s'il eût été attaché solidement, ou échoué. Il ne tardait pas à être démoli. Le même sort serait sans doute réservé à l'aéroplane luttant avec une telle énergie avec la lame aérienne (2).

\*  
\* \*

Les méthodes que nous venons d'envisager ont prouvé quelque vertu. A vrai dire, nous n'avons encore pas assisté au spectacle d'un aéroplane bravant un vent vraiment rapide. Peut-être, afin d'affronter impunément les rafales, trouvera-t-on un moyen de mollir, de prendre des ris ou d'abattre de la toile.

Le problème est encore posé. En lui réside la seule mais la grosse difficulté à vaincre, et l'on peut toujours craindre, par temps agité, de voir l'aéroplane

(1) Wilbur et Orville Wright, *The Century Magazine*, septembre 1908 (traduction Ferrus).

(2) Dans ses mémoires publiés en 1897 et 1902, M. Rodolphe Soreau a, le premier, préconisé l'application du gyroscope à l'aéroplane. Voir *Etat actuel et avenir de l'aviation*, p. 153.

s'abattre ainsi qu'un oiseau mort. Félicitons-nous, à ce propos, que les accidents survenus jusqu'à ce jour, par défaut d'équilibre, n'aient été que matériels (1).

Plus tard, lorsqu'ils monteront en haute mer aérienne, les aviateurs planeront dans une atmosphère bénévole, puis les grandes vitesses qui nous sont promises diminueront singulièrement l'importance des remous sournois. Néanmoins, il semble que l'aviateur ne pourra jamais se permettre de les négliger pendant les premières minutes de son envol, et, surtout, au moment fatal où il se préparera à reprendre contact avec notre monde terraque.

(1) En aviation, il faut faire la connaissance approfondie, non seulement du volateur, mais surtout de l'atmosphère. Tout comme les gens de mer qui prévoient admirablement le temps, les aviateurs doivent minutieusement étudier des phénomènes qui, parfois, déconcertent. C'est ainsi que les plus dangereux remous naissent par calme plat. Il arrive, en effet, que l'équilibre de l'atmosphère immobile, surchauffée par le soleil, se rompt brusquement, et l'air monte en tourbillonnant vers les régions supérieures!... Le jour où le roi d'Espagne vint au Pont-Long, le calme était absolu... Or, lorsqu'il regagna le sol, Wilbur Wright nous déclara que jamais, pour maintenir sa stabilité, il n'avait dû prêter une attention aussi soutenue!... » (*L'Auto*, interview du comte Ch. de Lambert.)

## LE VOL A VOILE. — MOUILLARD

Que le vent frappe la voile d'une barque ou l'aile d'un oiseau sous une incidence très oblique, il se réfléchit sur cette surface en produisant une réaction qui pousse la barque ou l'oiseau dans une direction plus ou moins opposée à la sienne.

L'on peut trouver de grandes analogies entre une barque à voiles et un oiseau voilier. Mais il est nécessaire, dans cette comparaison, de considérer que la surface frappée par le vent est différemment orientée: la voile le reçoit de côté, l'aile par dessous.

E.-J. MAREY (*Le Vol des Oiseaux*).

Certaines questions ne se peuvent poser. Je ne saurais donc vous demander si vous avez lu ce livre admirable qu'est le *Livre de la Jungle*, né de l'observation exacte, minutieuse, d'un ami des animaux.

« Chill, vautour, planait, les ailes immobiles », a écrit Rudyard Kipling, sans se douter, peut-être, qu'il apportait une nouvelle preuve aux dires, souvent discutés, des naturalistes affirmant que plusieurs individus de la gent ailée — les grands voiliers — offrent cette particularité de planer sans le moindre battement d'ailes, sans agiter la plus petite de leurs rémiges. Ils ajoutent, toutefois, que l'aigle, le vautour ou l'albatros, pour ne citer que ces voiliers, ne pratiquent le vol à voile, sans battre, que par vent ascendant. Au surplus, les grands voiliers ne volent jamais

horizontalement. Ils se laissent enlever, les ailes largement éployées, par le souffle qui monte, descendent, suivant un plan incliné, lorsque ce souffle mollit, et regagnent l'altitude précédente aussitôt que le vent leur offre de nouveau sa force ascensionnelle (1).

M. René Quinton, le biologiste connu par ses travaux sur les vertus curatives de l'eau de mer, s'est demandé pourquoi les hommes ne réussiraient pas à faire, pendant quelques secondes, ce que certains oiseaux réalisent pendant des heures entières. Le 5 juin 1908, à l'issue du deuxième dîner dit des « Quarante-Cinq », M. René Quinton, après une allocution adressée au capitaine Ferber, en l'honneur duquel les convives s'étaient réunis, annonça qu'il fondait un prix de 10.000 francs. Ce prix — les Quarante-Cinq sont priés de le décerner — est destiné au premier aviateur qui, moteur arrêté, pourra se soutenir dans l'air pendant cinq minutes, sans descendre de plus de 50 mètres.

Le prix Quinton est certainement original. Il se distingue également par les difficultés de son programme. Il est probable, — Marey et Pénaud l'assurèrent jadis — que l'homme, dans un avenir plus ou moins lointain, imitera dans quelque mesure les oiseaux de haute mer aérienne. Mais l'on ne saurait lui demander de surpasser ces stupéfiants volateurs.

(1) « Pendant bien des années d'observation, je n'ai jamais vu d'oiseau se livrant à ce beau manège, si ce n'est du côté des montagnes exposé au vent, ou tout au moins au-dessus d'un bouquet d'arbres ou d'un gros objet quelconque expliquant la présence d'un remous ascendant. Jamais personne, par exemple, n'a vu un épervier faisant son joli petit manège au point fixe, sans avoir le bec au vent et sans qu'il y ait en dessous de lui un monticule, un bâtiment, une haie même, pouvant produire la petite ascendance nécessaire. » (José Weiss, *l'Aérophile*, 15 décembre 1908.)

Les personnes qui crurent avoir observé l'oiseau fixe dans l'espace, ou volant horizontalement, n'ont pas réfléchi à la distance qui les séparait de l'oiseau. La hauteur, naturellement, semble constante alors que la trajectoire ascendante ou descendante se confond avec l'horizontale.

J'ai déjà dit, d'après des physiologistes d'autorité indiscutable, que les grands voiliers ne pouvaient voler horizontalement, que leur rigide essor exigeait un vent ascendant. Ce vent existe en montagne, déterminé par la nature du terrain. On l'observe encore au-dessus des plaines surchauffées et de la mer, pendant les heures les plus chaudes, lorsqu'un phénomène bien connu provoque, vers les hautes régions, l'aspiration des couches inférieures de l'atmosphère (1).

Admettons, cela posé, qu'un aéroplane ait une vitesse de planement relatif de 60 kilomètres à l'heure. L'aviateur arrête son moteur pendant cinq minutes. Qu'arrive-t-il ? Pendant ces cinq minutes l'aéroplane parcourra 45 kilomètres, mais ne devra pas descendre de plus de 10 mètres par minute ou par 1.000 mètres. S'il réussit ce tour de force inouï, il aura suivi une rampe de 1 0/0, tellement faible que le résultat pourra être considéré comme la réalisation du vol horizontal.

Conclusion : Si l'on peut prévoir que l'homme volera à voile, l'on peut affirmer que jamais le prix Quinton ne sera gagné, à moins que le donateur n'en adoucisse les conditions. D'ailleurs, M. Quinton, dans un article publié par le *Matin*, a corroboré les lignes ci-dessus :

(1) Parfois, très haut dans l'atmosphère, les aéronautes rencontrent des papillons qui, enlevés par un vent ascendant, éprouvent les plus grandes peines à regagner la terre.

« Rendons-nous en Egypte, en automne. Le grand vautour fauve y pullule à cette époque. C'est un oiseau pesant 15 livres, mesurant 2<sup>m</sup>,50 d'envergure, et de grand aspect.

« Si nous l'observons, nous nous rendons compte d'abord qu'il ne quitte jamais son aire avant que le vent ne soit levé, car c'est dans le vent qu'il va puiser la force nécessaire à ses évolutions. Au moment où la brise commence à bien souffler, l'oiseau se jette dans l'air ; il y donne dix ou douze coups de ses ailes puissantes ; puis, brusquement étendant celles-ci, les immobilisant, il se transforme en aéroplane et glisse paresseusement dans l'espace. »

Donc, d'après M. Quinton lui-même, le vautour attend dans son aire l'heure favorable où se lève le vent, toujours ascendant dans les pays torrides. De plus on a remarqué que dans ses observations il n'est pas question de vol horizontal<sup>(1)</sup>.

(1) « Certaines vibrations mystérieuses, je ne sais quels mouvements rapides des rémiges de l'oiseau voilier expliqueraient son planement ascendant sans dépense apparente de force.

« Il est assez reçu en physique de faire vibrer tout ce qu'on ne comprend pas : lumière, chaleur, électricité, etc. Le mystère du vol à voile ne pouvait échapper à cette explication vibratoire ; mais quelqu'un a fait observer qu'ici les vibrations devraient être perceptibles à l'œil, et comme personne oncques ne les vit, nous disons qu'elles n'existent pas. Citons entre autres témoignages celui de Mouillard, parce que mieux que personne il a su observer, décrire les grands voiliers, on pourrait presque dire dans leur intimité. Ces constantes observations avaient développé chez lui une puissance visuelle extraordinaire. Combien de fois ne l'avons-nous pas vu suivre des yeux le vol d'un vautour longtemps après que nous l'avions perdu de vue, ou bien encore annoncer plusieurs minutes avant que personne pût rien distinguer, l'arrivée de tel ou tel couple de milans dont il nous désignait d'avance le perchoir. Cependant nous étions nous-mêmes pourvus d'une excellente paire d'yeux très exercés aux grandes distances. Or, Mouillard, tourmenté comme nous par l'énigme du vol sans battements d'ailes, n'a jamais pu saisir le moindre mouvement, le moindre indice qui pût autoriser cette hypothèse. » (Bazin, *l'Aérophile*.)

Peu de jours après la fondation du prix Quinon, M. Marcel Deprez, de l'Institut, communiquait à l'Académie des Sciences une note où il déclarait avoir réalisé le planement stationnaire dans l'espace d'un

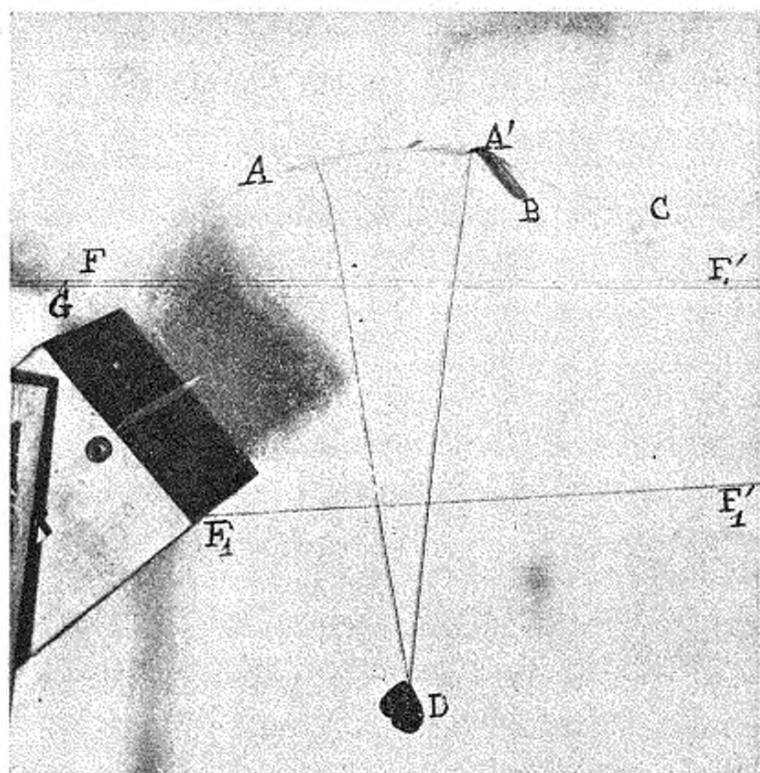


Photo M. Deprez.

FIG. 210. — Expérience de M. Marcel Deprez.

AA', aile d'aluminium; A'B, volet pouvant être plus ou moins incliné et qui a pour but de subir la pression du vent comme le corps de l'oiseau; A'C, ruban de soie indiquant la direction du vent et donnant la notion avec laquelle il tend à entraîner l'oiseau; AD et A'D tiges métalliques, se rejoignant en D et portant en ce point une boule de cire afin de stabiliser l'appareil; FF', F<sub>1</sub>F<sub>1</sub>', fils limitant le mouvement dans le sens perpendiculaire au plan de la photographie.

corps entièrement libre et plus lourd que l'air. Il ne s'agit, à vrai dire, que d'une charmante expérience de laboratoire que M. Deprez a décrite dans *l'Eclair* : l'académicien place un léger plan d'aluminium dans un courant d'air ascendant provoqué par un ventilateur,

et la feuille métallique reste suspendue, simplement frémissante, dans l'atmosphère agitée. Auparavant, M. Deprez avait réussi à faire remonter, par un petit chariot surmonté d'une aile frappée par le souffle du ventilateur, une voie inclinée.

M. Marcel Deprez a dit que l'idée de ces expériences lui vint de ce qu'il avait assisté dans le Jura, au vol plané d'un aigle. Certes, il est flatteur de constater que pour la première fois, un savant officiel ait daigné regarder un oiseau, mais ce même savant découvre un peu tard des faits aussi âgés que le monde et traités bien avant lui par nombre d'aviateurs. Ecoutez ce que disait Pénaud, en 1871 :

« Il suffit de regarder attentivement planer un oiseau pour voir que ses ailes sont immobiles. Comment peut-il donc se soutenir ainsi pendant des minutes à la même hauteur, sans perdre sa vitesse ? C'est que l'oiseau ne vole à voile que là où il y a des courants d'air ascendants, soit que le vent remonte une pente ou un obstacle, soit dans un tourbillon, soit dans ces grandes colonnes d'air chaud qui, les jours de calme et de soleil, s'élèvent des crêtes de terrain. J'ai bien souvent vu les buses et les busards monter ainsi en tournant, puis, à une grande hauteur, replier légèrement le bout de l'aile, parcourir les plaines en glissant, et, lorsque leur hauteur se trouve épuisée, revenir comme à un ascenseur, s'élever de nouveau à la même place, tout cela sans donner le moindre battement, toujours soutenus par le mouvement de l'air qui les baigne. Les gros oiseaux, peu voilés, ont besoin pour planer de plus forts courants : l'albatros est l'oiseau des tempêtes, le gypaète habite les Alpes, le condor se laisse bercer par les souffles puissants qui fran-

chissent les Andes... Ce que fait le voilier, l'homme peut le faire, avec de l'audace. Il peut franchir l'espace avec la rapidité de l'aigle, se jouer, comme le voilier, le long des falaises et des montagnes... Aucune loi physique ne s'y oppose. Et c'est sans doute ainsi que Dante, de Pérouse, se soutenait sur les bords escarpés du lac de Trasimène...

« Ce n'est qu'en pleine campagne que l'on verra les carrières, les plongées et les ressources du pèlerin, l'épervier traversant un buisson, dont il ressort avec sa proie, la crécerelle fixée au sein des airs, le vol à voile majestueux du vautour et de la buse, qui s'élèvent en décrivant des cercles. C'est autour des vieilles églises que l'on admirera, par un beau soir de juillet, le vol fulgurant des martinets, les ébats faciles du freux. C'est le long des falaises que l'oiseau de mer nous étonnera par les courbes flexibles qu'il sait suivre sur ses ailes étroites, qu'il arque sous lui, et que passera devant nous, comme une flèche bizarre, le plongeon au corps fusiforme. C'est sur la lisière des bois que notre attention sera brusquement éveillée par le départ tumultueux du faisán et de la perdrix, par le sifflement de l'aile du ramier ; au crépuscule, nous y verrons les hiboux vaguer comme des ombres, tandis que le crapaud volant happe un insecte et que la chauve-souris nous frôle en voltigeant. Sur le bord des étangs, c'est une bécassine qui s'enlève par saccades vigoureuses, un martin-pêcheur qui file, un héron qui s'éloigne, paresseusement porté sur ses grandes ailes, ou traverse le ciel, en croisant les oies au long cou qui voyagent en bataille, et les bandes de corbeaux qui regagnent tranquillement leur futaie.

« Ces études, ces spectacles me sont chers, je l'avoue.

Que d'heureuses impressions resteront sur la rétine et dans le souvenir, que de grands aperçus naîtront, que de remarques l'on fera, surtout si l'on sait profiter des contrastes et des scintillements que le soleil, prêt à se coucher, produit souvent sur les plumes de l'oiseau et aussi sur les ailes des insectes. C'est ainsi qu'ont dû observer les Cayley, les Huber, les Audubon, les Dubochet, les Macgillivray, les Tessan, les Preschl, les Straus-Durckeim, les de Lucy, les d'Esterno, les Wenham, etc. »

\*  
\*  
\*

Ils étaient donc nombreux les observateurs qui, avant M. Marcel Deprez, connaissaient la loi élémentaire de l'Aviation : *la pression de l'air sur une surface oblique est toujours dirigée suivant la normale à cette surface*. Charles de Louvrié, dans *l'Aéronaute* de mai 1884, expliquait ainsi les mystères du vol à voile :

« Le vol à voile n'exige aucune dépense de force ; il utilise celle du vent.

« ..... Je me propose de montrer, clair comme le jour, que ce vol mystérieux est si facile qu'il ne serait qu'un jeu séduisant, source prochaine d'un sport nouveau et de joutes aériennes à travers la Manche.

« En effet, soit MN une surface plane faisant, avec un vent horizontal V, l'angle d'incidence.

« Cette surface MN, isolée dans l'espace, subit l'action de deux forces : la pesanteur P et le vent qui la repousse suivant la normale au plan, c'est-à-dire suivant R, comme le constatent toutes les expériences.

« Si ces deux forces R et P sont appliquées, au même point de la surface, cette surface se mouvra suivant leur

résultante  $r$  qui se rapprochera d'autant plus de la normale  $R$  que celle-ci sera plus forte par rapport à la composante  $P$ . C'est élémentaire. »

« M. Marcel Deprez, dit M. J. Armengaud jeune, découvre... un peu tard, des choses vieilles comme le monde.

« Qu'un vent ascendant soit capable de soutenir un oiseau et que les grands oiseaux planeurs cherchent

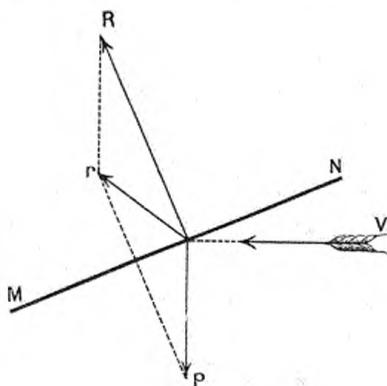


FIG. 211.

les courants aériens qui peuvent les aider à se soutenir, c'est une observation connue de tous ceux qui s'intéressent à la question.

« Dans le vol à voile, l'oiseau est entraîné comme les bateaux sous le vent, et ce sont des courants ascendants qui procurent à l'animal ailé le point d'appui et la propulsion. Il n'a donc aucun travail à faire, tandis que dans le vol ramé, le battement des ailes exige une dépense relativement considérable de force musculaire.

« Il s'agit donc du vol à voile, et il suffit de relire le chapitre très complet le concernant dans l'ouvrage de Marey. Le phénomène qui frappe d'une façon si vive

l'honorable académicien y est parfaitement expliqué.

« L'explication que donne l'académicien résulte de théories du vol plané exposées par Pénaud, d'Esterno, Goupil, précisées par Drzewiecki. Dans mon livre (1), je donne, en un tableau, la théorie élémentaire de l'aéroplane, où l'on voit, en appliquant le parallélogramme des forces, que la composante verticale du vent fait équilibre à la pesanteur. Mais M. Marcel Deprez est obligé, comme moi... et bien d'autres, de supposer que le vent, bien qu'arrivant obliquement sur une surface, agit normalement à cette surface. Or, cela n'est pas tout à fait exact, car, dans cette hypothèse, on ne tient pas compte du frottement. Mon fils, Marcel Armengaud, vient d'envoyer successivement à l'Académie des Sciences trois notes où il expose une théorie générale, démontrant que, pourvu qu'il y ait du vent, *même non ascendant*, sa force vive peut être utilisée pour vaincre la pesanteur. Il suffit de disposer d'une surface, non pas plane, mais convenablement incurvée, sur laquelle les molécules d'air agissent comme l'eau sur les parois des aubes d'une roue ou d'une turbine. C'est sur ce même principe de la réaction résultant de la déviation des molécules fluides à l'entrée et à la sortie d'une aube, que mon fils appuie une théorie expliquant toutes les conditions du phénomène du planement des oiseaux, et même du planement sur place.

« L'appareil imaginé par M. Deprez est un appareil de démonstration que l'on trouve plusieurs fois indiqué dans la collection de la revue l'*Aéronaute*, ainsi que le boomerang et certains cerfs-volants qui sont des aéroplanes réduits à leur plus simple expression. Insis-

(1) *Le Problème de l'aviation : sa solution par l'aéroplane.*

ter davantage serait enfoncer des portes ouvertes. Je vous avouerai cependant qu'il m'est difficile de supposer que M. Deprez ignore les expériences de Lilienthal... Enfin, à notre époque, il ne faut pas compter sur le vent pour planer dans l'air à l'instar des oiseaux. Si la marine a fait des progrès sérieux, c'est depuis l'application de la machine à vapeur qui, en faisant tourner une hélice, permet aux navires de vaincre la résistance de l'eau, de voguer avec des vitesses relativement considérables, malgré les tempêtes.

« Pour la locomotion aérienne, soit par les aérônats, soit par les appareils d'aviation, il faut partir d'un air calme et trouver, grâce à une dépense d'énergie dont la source est emportée avec l'aviateur, la force nécessaire pour frapper le fluide inerte et recevoir de lui la réaction qui fera équilibre à la pesanteur. Tant mieux pour l'aviateur s'il rencontre un vent favorable, mais ce sera l'exception. C'est pourquoi, tout en approuvant le prix fondé par M. Quinton, je doute beaucoup que l'on trouve les circonstances qui permettront de le gagner, alors même que l'aéroplane serait animé d'une vitesse acquise considérable (1) ».

Je songe à ce passage du Théâtre de l'Ame, de Shuré, où un apprenti demande au maître : « Quand m'apprendras-tu la musique ? » Léonard de Vinci répond : « Je t'apprendrai la musique, Farfanikio, quand je saurai voler, lorsque l'aigle humain montera dans les airs comme un roi de l'espace ! »

Vraiment, si pour leurs débuts les aviateurs n'avaient d'autre méthode que celle de M. René Quinton, le

(1) *L'Auto* (interview), 19 juin 1908.

jeune Farfanikio, passionné de musique, devrait renoncer à tout jamais à cet art d'agrément <sup>(1)</sup>.

\*  
\* \*

L'homme qui a le mieux, le plus passionnément observé les oiseaux, est sans contredit Mouillard, un marchand de dentelles, auteur d'un ouvrage absolument remarquable, *l'Empire de l'air*. Le volume est suggestif, de la première à la dernière ligne, et je devrais, sans plus, y renvoyer le lecteur. Mais je ne résiste pas au plaisir d'en citer quelques passages.

Mouillard a longuement séjourné en Algérie et en Egypte. Dans l'atmosphère de ces régions errent les grands voiliers dont nous sommes privés en France, et l'auteur de *l'Empire de l'air* a décrit leur surprenant essor. Le vautour, surtout, le passionne :

« C'est le roi des flaneurs, toujours à la voile ; ses grandes ailes ne battent que pour se dérouiller. Il fera 10 kilomètres pour réussir à se poser sans choc, 10 lieues pour avancer d'une ; il a le temps et a juré de ne jamais battre. Au reste, rien n'est beau comme l'allure de cet énorme oiseau ; on ne peut en voir passer un sans s'arrêter et contempler cette majesté dans le mouvement. Ce sont d'immenses cercles parcourus lentement, sans ressauts ni arrêts ; puis, quand

(1) Ces discussions sur le vol à voile rappellent que le Camera-Club, de Boston, reçut en 1896, de l'un de ses membres — M. Samuel Cabot — 150 dollars destinés au meilleur cliché d'un individu de l'ordre des rapaces, pendant le planement, les ailes immobiles.

M. Samuel Cabot posait là un délicat problème et n'indiquait pas la manière de le résoudre. Toutefois, si nous en croyons le *Photo-Club* de cette époque, le chevalier autrichien Philippe de Haas aurait eu l'idée d'employer un petit ballon captif relié à un treuil mobile. Le chevalier devait suspendre au ballon quelque appât afin d'attirer aigle, vautour, faucon, etc.

Vous dirais-je que M. Samuel Cabot put conserver ses 150 dollars ?

il prend le vol rectiligne, c'est avec une fixité imposante qu'il se meut; il ne louvoie ni à gauche ni à droite, ni en haut ni en bas : il pénètre.

« Celui qui a vu cinq minutes un oricou au grand vol, et qui n'a pas reconnu la possibilité de la direction aérienne, est au moins... mal organisé pour l'analyse. »

Il écrit encore, sur le vautour :

« Quand on voit voler un martinet, on songe à une mécanique; quand c'est une bécassine ou une perdrix qu'on a sous les yeux, on éprouve l'impression d'un ressort qui se détend; une mouette rappelle le mouvement perpétuel ou le balancier d'une horloge; mais la vue du grand vautour amène tout de suite une idée d'imitation : c'est le parachute dirigeable qu'on s'ingénie à reproduire.

« Je me souviendrai toute ma vie du premier vol de *gyps fulvus* que je vis. J'en fut tellement impressionné que de la journée je ne pus penser à autre chose. Au reste il y avait de quoi; c'était la mise en pratique de mes idées théoriques sur le vol. Depuis, j'ai vu bien des milliers de vautours; j'ai bouleversé beaucoup de ces énormes troupeaux d'oiseaux; malgré cela, je n'en puis voir passer un dans l'atmosphère sans l'accompagner des yeux jusqu'à l'horizon.

« Ils montent à perte de vue et redescendent à 200 mètres du sol, vont au vent, avec le vent, à droite, à gauche, parcourant en une heure toute la contrée environnante pour voir s'il n'y a pas de bête morte plus facile à aborder, et font ce manège des journées entières, produisant vingt ascensions de 1.000 mètres chacune, et 100 lieues de parcours, et tout cela sans avoir frappé l'air une seule fois. »

Les passages d'oiseaux émeuvent leur ami :

« Sur un de ces ciels de l'Orient tout or et azur, on voyait avancer lentement cette masse. De temps en temps un battement partait du sommet de ce triangle irrégulier et se propageait le long de ses immenses lignes. Ces oiseaux avançaient lentement; la masse se divisa en deux parties qui prirent chacune la disposition angulaire.

« Ce n'est rien qu'une bande d'oiseaux qui passe; cependant cela produit toujours un effet intense, même sur les indifférents. Généralement leur apparition vous cloue sur place; on s'arrête à les regarder, et on se souvient longtemps de ce spectacle. »

Mouillard a remarqué que le voilier proprement dit, à ailes longues et larges, est vaincu par les grands vents dans lesquels se jouent les oiseaux de mer à ailes longues et étroites :

« Si la tempête était forte, les pygargues et les balbuzards étaient perchés, ainsi que tous les voiliers, dont aucun ne peut tenir le large par les grands vents.

« ... Sur la côte d'Algérie, au bord de la mer, par un sirocco effroyable, un grand aigle, bouleversé par le vent, était entraîné au large. La malheureuse bête était-elle roulée, mise sens dessus dessous ! Ses ailes étaient littéralement fermées. Au moindre développement de surface, c'étaient des bonds prodigieux dans l'espace : 100 mètres de hauteur étaient franchis en cinq secondes. Il y eut là une lutte d'un quart d'heure, émouvante au suprême degré. Que de mouvements, que de détours, quelle activité déployait ce puissant animal dans cette lutte contre la tempête ! Pendant ce temps les procelarias et les goélands, tout à fait à leur aise, complète-

ment dans leur élément, chassaient sur les vagues en fureur avec une aisance indescriptible.

« Ce qui démontre que tous les oiseaux n'ont pas les mêmes aptitudes dans le vol, que l'aigle n'est pas organisé pour se mouvoir dans les courants d'air trop rapides, et que cette vitesse de l'air est parfaitement acceptée par d'autres familles de volateurs. »

Nous avons déjà dit qu'à l'exception des petits oiseaux, dont les muscles pectoraux sont très développés et dont le saut provoque le vol, tous les autres sont obligés de courir ou de se laisser choir d'un sommet. L'on a pu justement dire qu'un *gyps fulvus* ne saurait s'échapper d'une cage non couverte, de 20 mètres de hauteur, à parois éloignées de 20 mètres au plus. Et il suffit de mettre un martinet dans une boîte sans couvercle pour le maintenir prisonnier. Il y a cependant des exceptions. Ouvrons encore *l'Empire de l'air* :

« Je me persuadai qu'un fin voilier pouvait, par une bonne brise, s'élever d'un point, directement en l'air, et avancer contre le vent. J'attendis des années avant de voir se produire cette évolution. Enfin un jour, en Afrique, deux aigles en amour me donnèrent ce spectacle. L'un deux s'élança du sommet d'un frêne où ils étaient perchés, s'abaissa au vent de 2 ou 3 mètres, fut relevé par une rafale, et s'éleva ainsi directement, lentement, à une centaine de mètres en l'air, ayant gagné au vent au moins 50 mètres. Et cela, sans un seul battement. »

D'autres voyageurs ont affirmé que l'aile du voilier ne frappe l'air que lorsque l'atmosphère est absolument calme ou dans les croisements de courants. En Guyane, où foisonnent les urubus (petits vautours),

et les grands condors des Andes d'une envergure de 2<sup>m</sup>,50, M. Maurice Guffroy a observé que ces oiseaux ne planent jamais horizontalement. Ils tracent des orbres elliptiques dans un plan oblique sur l'horizontale. Les urubus qui volent en bandes, tandis que le condor est toujours solitaire, accomplissent, dans les cercles qu'ils décrivent, le même mouvement au même point de leur courbe. Et l'on peut conclure que ce point se trouve à l'intersection de deux courants de densité différente.

M. Guffroy a encore observé que ces oiseaux ne quittent l'aire qu'aux heures les plus chaudes de la journée. Dans les pays chauds, sur les grandes plaines, les brises se lèvent aux mêmes heures et se croisent, obéissant aux appels d'air. Les courants sont plus ou moins chauds. Les oiseaux connaissent ces phénomènes atmosphériques, qu'ils utilisent pour voler, *sans battre*. Ainsi que beaucoup d'hommes, ils ne désirent consacrer au travail que la plus faible partie de leur existence.

L'oiseau ne plane d'ailleurs qu'après un long apprentissage. Les adultes, seuls, volent à voile. Aussi est-il peu probable que l'homme arrive à réaliser une locomotion si économique. Le voilier, en effet, ne dépense aucune force et, jadis, les fauconniers en avaient fait la remarque. L'on comprend que l'idée de parcourir des centaines de kilomètres, sans ravitailler son moteur, soit très suggestive. L'avenir nous apprendra si cet idéal peut être atteint. Contentons-nous, pour le moment, de souhaiter un moteur d'aviation aussi sûr qu'un ordinaire moteur d'automobile. L'aviateur sera certainement très heureux de lui offrir des bidons d'essence — sans barguigner.

Fermons, à regret, *l'Empire de l'air*. Il faudrait citer entièrement le livre où l'auteur ne néglige pas les pe-

tites espèces comme le pélican, le merle, l'alouette, ni « cette étincelle de vie que l'on nomme la mésange bleue. »

\* \* \*

Quelques-uns émettent l'opinion que les oiseaux *voient le vent*, peuvent donc orienter leur voilure suivant sa force ou sa direction. Voilà qui est difficilement contrôlable, mais je n'en serais pas autrement surpris. L'acuité de la vue, chez les animaux, est autrement grande que la nôtre, et chacun sait que les chats se trüphent de l'obscurité.

Je possède un très vieux chat, infiniment étrange, un tantinet satanique... Il se nomme Moricaud, touche à ses vingt ans, a une longue expérience des hommes et des choses, et s'habille avec une correction absolue : habit et cravate blanche. Vous avez deviné que la robe du petit félin est noire, hormis une tache blanche à la naissance du cou. Or, j'ai remarqué cent fois, alors que nous nous trouvions tous les deux au coin du feu, dont la chanson douce brisait seule le grand silence des nuits en rase campagne, que l'étrange Moricaud, réveillé soudain, tournait lentement la tête, suivait une chose, errant, flottant dans la pénombre, une chose que je ne pouvais voir... Puis, il dardait sur moi la flamme verte de ses yeux largement dilatés.

Oui, oui, un tantinet satanique, mon très vieux chat noir...

(Voir notes K et L à la fin du volume.)

## L'HÉLICE AÉRIENNE PROPULSIVE (1)

La géométrie nous dit que l'hélice est une ligne à double courbure se transformant en ligne droite dans le développement du cylindre sur lequel elle est tracée. Si l'on enroule un fil autour d'un cylindre, de manière que l'angle formé par la direction du fil prolongé et de l'axe reste constant, on obtient une hélice.

Ainsi que la plupart des inventions, l'hélice n'est pas l'œuvre d'un seul homme, mais le résultat d'efforts peu à peu précisés. On en jugera par la nomenclature suivante qui résume une partie du *Traité de l'hélice propulsive* du contre-amiral Paris :

1635-1702. — Pendant cette période, Robert Hooke songe, le premier, à employer dans l'eau des ailes de moulin à vent.

1724. — Leupold publie les dessins de plusieurs hélices hydrauliques.

1731. — Duguet imagine des avirons tournants.

1752. — Bernouilli propose des roues latérales immergées, ayant la forme d'ailes de moulin à vent.

(1) Nous entendons par hélice propulsive toute hélice à axe horizontal, travaillant à l'arrière ou à l'avant d'une machine volante, bien que dans le dernier cas l'hélice soit tractive. Cet ouvrage étant surtout consacré à l'aéroplane, il ne sera pas parlé de l'hélice sustensive de l'hélicoptère dont la caractéristique principale est l'insignifiance du pas.

1754. — Emerson établit, dans des boîtes coniques, des ailes obliques dénommées *danaïdes* ou *roues à poire*.

1768. — Pauton publie la théorie de la *vis d'Archimède*, dont il propose de se servir pour propulser les navires.

1785. — Joseph Bramah prend un brevet pour des roues obliques complètement immergées.

1794. — Lyttleton fait breveter un *aquatic propeller*

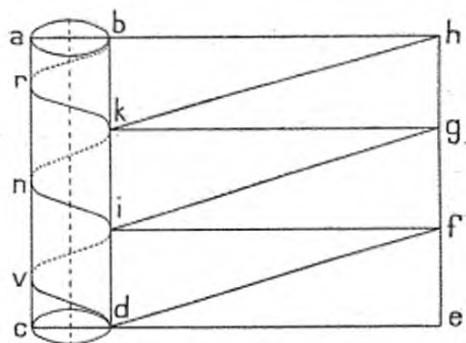


FIG. 212.

Le cylindre *abcd* a pour développement le rectangle *bhed*. Si l'on divise la hauteur *bd* en un nombre quelconque de parties égales et que l'on mène aux points de division les lignes *if*, *kg*, parallèles à la base *de*, et ensuite les diagonales *df*, *ig*, *kh*, l'on obtient une courbe continue : une hélice.

Les angles correspondants *dfe*, *igf*, *khg*, étant égaux, chaque portion de l'hélice sera en continuité avec la précédente.

On appelle *spires* de l'hélice les arcs consécutifs *dvi*, *ink*, *krb*, qui, partant d'une même génératrice *bd*, reviennent y aboutir.

Le *pas* de l'hélice est l'intervalle constant compris sur cette même base *bd*, entre les extrémités d'une même spire.

formé de trois spirales enroulées sur un cylindre. Il en fait l'expérience et obtient des résultats satisfaisants.

1800. — Edward Shorter invente une *godille perpétuelle* à deux lames placées à l'extrémité d'un axe tournant.

1803. — Dallery dispose à l'avant et à l'arrière d'un navire deux hélices de pas différent. Faute d'argent, l'inventeur ne peut terminer son appareil et le détruit.

1804. — Stevens essaye des ailes de moulin à vent

immergées. H. James et R. Trevithick imaginent un propulseur analogue, en 1811 et 1815.

1816. — Robertson Buchanan publie un mémoire sur l'hélice propulsive.

1816. — Willington fait breveter des hélices analogues à celles de Dallery.

1823. — Le capitaine français Delisle présente au ministère de la marine un mémoire sur la propulsion des navires au moyen de l'hélice pentoptère proposée par Fergusson pour les moulins à vent. Ce mémoire est dédaigné.

1824. — Les vis américaines jumelles sont signalées par le mémoire de Marestier.

1824. — Bourdon fait breveter une hélice à pas croissant.

1825. — Samuel Brown invente un propulseur hélicoïde.

1829. — Charles Cummerow place l'hélice en avant du gouvernail.

1829. — William Church se prononce pour les hélices du type Delisle, et tournant en sens inverse comme celles de Perkins.

1832. — Wooderoft prend un brevet pour de longues hélices à trois pas croissants, placées sous l'eau à bâbord et à tribord.

1832. — Sauvage prend un brevet pour l'application à la propulsion des navires d'une ou plusieurs hélices d'Archimède.

1836. — Essais du Suédois Ericson. Le propulseur hélicoïdal va entrer dans la pratique et sera continuellement perfectionné. Le propulseur de Ericson fut installé en 1843 à bord de la frégate française de quarante-quatre canons *la Pomone*.

L'hélice aérienne apparaît, peu après l'invention de Joseph Montgolfier (1783), sous forme de *rames tournantes*.

Le propulseur est vraiment une hélice à bord du modèle de ballon dirigeable de Julien (1850), et des aérônats Giffard (1852), Dupuy de Lôme (1872), Tissandier (1883-1884), Renard-Krebs (1884-1885), etc.

En Aviation, sir George Cayley, en 1809, emploie deux hélices tournant en sens inverse.

En 1847, le docteur belge Van Hecke imagine de résoudre le problème de l'équilibre vertical des ballons sphériques par des hélices horizontales (hélices-lest)<sup>(1)</sup>.

D'après une lettre de M. Galucci, publiée dans *le Petit Journal* du 7 août 1863, les princes Bonaparte Napoléon-Louis et Louis-Napoléon (futur Napoléon III) auraient fait, en 1825, une heureuse application de l'hélice à l'aérostat (expérience secrète).

\*  
\* \*

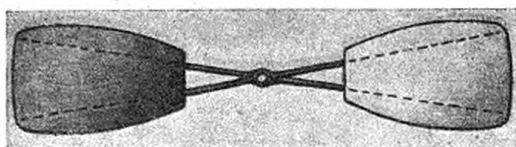
L'hélice aérienne est construite en aluminium et acier, ou en soie tendue sur une armature métallique, ou en bois. La plupart des aéroplanes ne possèdent qu'un seul propulseur, mais les frères Wright nous ont appris combien il est préférable d'employer les hélices jumelles travaillant à l'arrière des plans sustentateurs<sup>(2)</sup>.

L'hélice a généralement deux ou quatre branches :  
« Elles ne doivent être qu'au nombre de deux, dit

(1) En 1880, M. Frédéric L'Hoste imagina des hélices-lest à pales souples, en étoffe, se développant par l'effort de la force centrifuge. Les extrémités des pales étaient munies de plomb. Le principe de Frédéric L'Hoste a été adopté en Allemagne pour les hélices propulsives. L'auto-ballon du major de Parseval possède en effet une hélice à pales souples.

(2) L'on peut faire remonter à Pénaud l'emploi de l'hélice unique. Pour éviter le renversement, Pénaud lestait l'extrémité d'une aile.

M. V. Tatin. En employant un plus grand nombre, le fluide déplacé par une branche n'a pas le temps de s'immobiliser de nouveau avant que la branche suivante se présente au même point du cercle décrit. En réalité, cette immobilisation ne saurait jamais être complète, car toute la colonne de fluide est entraînée presque dans son ensemble. Cependant, la vitesse des filets composant cette colonne ne peut pas être absolument la même en tous ses points ; il en résulte que l'hélice



Cliché Tatin (*Éléments d'Aviation*).

FIG. 213. — Hélice Tatin.

Près du centre, où la composante de l'air est presque nulle, le constructeur ne laisse subsister que la carcasse.

à branches trop nombreuses ne trouve plus sur cette colonne l'appui sur lequel on pouvait compter, tandis que les autres résistances nuisibles (déplacement des branches et frottements) sont augmentées en raison directe du nombre des branches en mouvement. D'ailleurs, de nombreuses expériences (dont les premières remontent sans doute à Wenham en 1866) ont déjà démontré la réalité de ce phénomène constaté nombre de fois depuis, en faisant voir que telle hélice à branches multiples donnait un rendement qui, à dépense de force motrice égale, augmentait à mesure que l'on réduisait successivement le nombre des branches, jusqu'à ce qu'il n'en restât plus que deux. Le rendement fut alors trouvé maximum <sup>(1)</sup> ».

(1) V. Tatin, *Éléments d'Aviation*.

Cette théorie n'est pas acceptée par tous les aviateurs. MM. Louis Blériot et R. Esnault-Pelterie, notamment, préfèrent quatre branches qui leur donnent une très satisfaisante traction.

Les surfaces des branches sont planes ou concaves. Les surfaces concaves obtiendraient un meilleur ren-

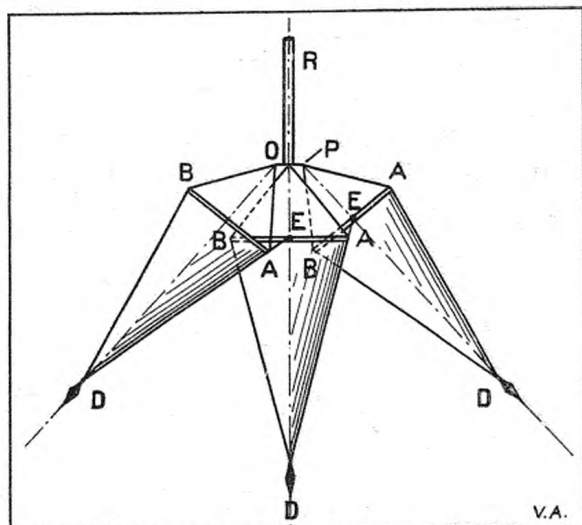


FIG. 214. — Hélice souple au début de la rotation.

dement « à la condition que la courbure soit assez faible pour qu'en aucun cas la face dorsale de la branche ne puisse frapper l'air. La largeur des branches n'est pas non plus indifférente : si elles sont trop étroites, on comprend qu'elles ne trouveront pas sur l'air un appui suffisant, ce qui conduirait à exagérer l'étendue du propulseur. Cependant une branche trop étroite semble moins nuisible qu'une branche trop large ; dans ce dernier cas, c'est sans doute à l'augmentation inutile du

frottement dans l'air qu'on doit de voir diminuer le rendement <sup>(1)</sup> ».

On entend par *pas de l'hélice* la quantité dont l'hélice

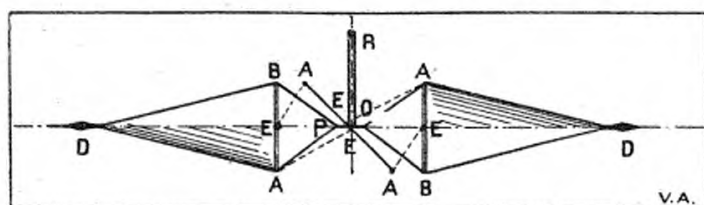


FIG. 215. — Hélice souple développée.

avancerait, tandis qu'on lui ferait décrire un tour complet, si elle était vissée dans un écrou. Telle hélice de

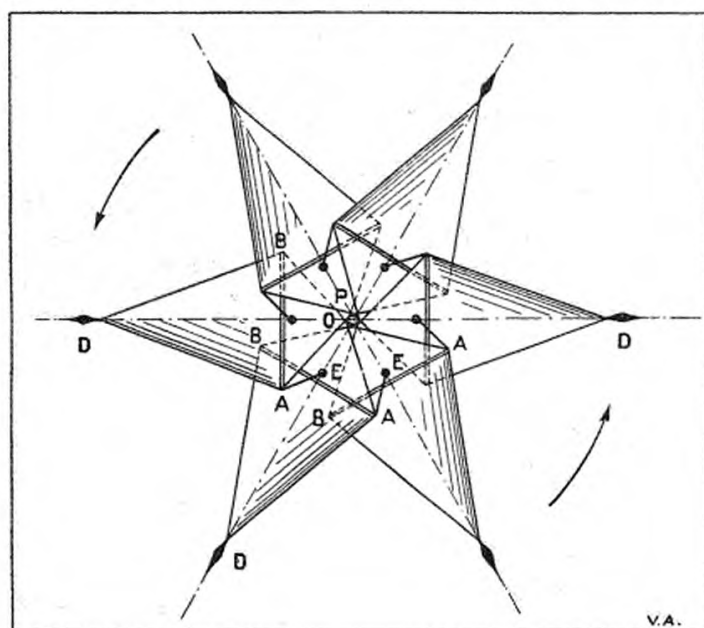


FIG. 216. — Hélice souple, en plan.

2 mètres de pas et tournant à 1.000 tours à la minute, propulserait donc, en air calme, un aéroplane à la vi-

(1) V. Tatin.

tesse de 120 kilomètres à l'heure si le *recul* n'intervenait fatalement. Le *recul* est la différence entre la vitesse théorique et la vitesse obtenue. La perte est plus ou moins sensible suivant que le propulseur et le volateur sont plus ou moins bien construits. Le rendement d'une



Cliché *Vie Automobile*.

FIG. 217. — Hydroplane Bonnemaïson à hélice aérienne.

hélice qui n'aurait pas de recul atteindrait 100 0/0, ce qui est d'ailleurs impossible. Ce résultat ne serait obtenu que si l'air n'offrait aucune résistance. Or, la résistance de l'air est le principe de l'Aviation.

L'on diminue l'importance de l'inévitable recul par une construction logique et une bonne appropriation. Il serait aussi absurde de chercher la translation d'un grand aéroplane par l'hélice d'un petit oiseau artificiel, que d'offrir à un transatlantique le propulseur d'un

autocanot<sup>(1)</sup>. La question du pas est fort délicate. Si dans la marine le meilleur pas surpasse d'un tiers le diamètre, il est, chez l'hélice aérienne, égal tout au plus au diamètre. Lorsque le pas est incompatible avec la vitesse du moteur (cas des grandes hélices tournant lentement), l'on démultiplie le propulseur. Néanmoins, M. V. Tatin, un de nos plus remarquables constructeurs d'hélices, a appliqué avec succès à ses modèles des hélices dont le pas atteignait un diamètre et demi. « J'ai eu l'occasion de construire quelques hélices pour aérônats : je leur avais donné un pas de un diamètre, et même quelquefois un peu plus; les résultats parurent très bons. Pourtant, lorsque j'en fis une du pas de deux tiers de diamètre seulement, le résultat parut meilleur encore. Mais peut-être n'est-ce là qu'un fait isolé et dont il serait imprudent de généraliser les conséquences. Il semble donc probable qu'on pourra appliquer aux aéroplanes des hélices à pas d'au moins un diamètre et peut-être un peu plus, alors qu'il sera bon de réserver aux aérônats les hélices dont le pas serait, ou seulement égal au diamètre, ou peut-être un peu inférieur. Ceci, toutefois, sous toutes réserves<sup>(2)</sup> ».

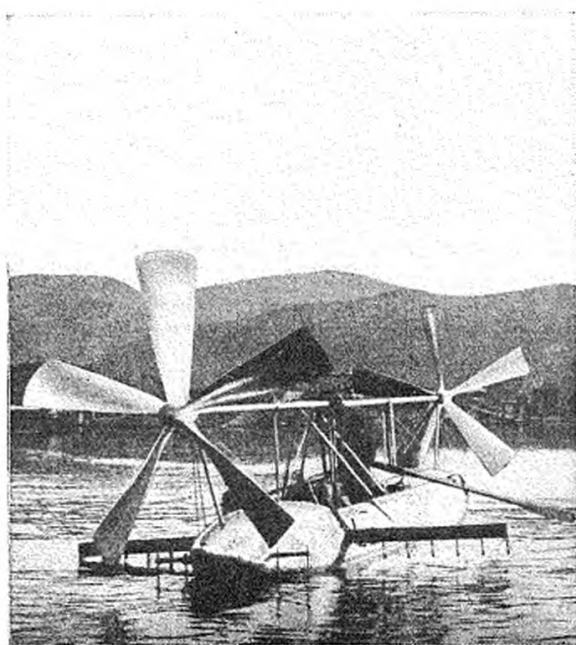


Les mouvements de la nature sont alternatifs. Génialement, l'homme les a remplacés par le mouvement continu. L'hélice a, sur le battement d'aile de l'oiseau ou le mouvement de queue du poisson, la

(1) « Je crois que, lorsque l'hélice est à la fois bien construite et bien appropriée, la perte totale du travail développé par le moteur ne doit pas être supérieure à 30 0/0, et peut presque toujours descendre à moins. » (V. Tatin.)

(2) *Eléments d'Aviation.*

supériorité de la roue sur la jambe. Tandis que chaque oscillation détermine une perte de travail, le volant, par exemple, récupère en partie la force dépensée. Grâce à l'hélice, les ballons ont pu être enfin dirigés, et les oiseaux artificiels s'arracher du sol. Nous devons



Cliché *Aérophile*

FIG. 218. — L'hydroplane Forlanini au repos sur le lac Majeur.

donc à ce propulseur une certaine reconnaissance. D'aucuns ne partagent pas cet avis, pèchent par ingratitude. Je veux parler des malheureux partisans de l'ornithoptère. D'autres, reconnaissant la supériorité du mouvement rotatif, préconisent la roue à aubes, ou les ailes tournantes, que sais-je encore ! Les recherches dans cet ordre d'idées furent nombreuses, mais point récompensées<sup>(1)</sup>. L'on n'a pas encore apporté

(1) « Les avis de la foule des inventeurs d'aéroplanes sont, au sujet du genre de propulseur à employer, très partagés, car beaucoup ont

à ces théories une confirmation expérimentale; les détracteurs de l'hélice ne peuvent revendiquer la moindre expérience concluante qui constituerait un argument assurément préférable à des accusations sans fondement. « Tels sont ceux qui prétendent que l'hélice gaspille la force motrice en rejetant autour d'elles les filets d'air qu'elle a déplacés. Cette lourde erreur est assez répandue et démontre que ceux qui s'en font l'écho n'ont jamais ni expérimenté ni observé. Le fait, s'il existait, serait pourtant facile à contrôler; or, une expérience assez simple et à la portée de tous, nous fait voir que non seulement le phénomène de la dispersion des filets n'existe pas, mais encore que c'est précisément l'opposé qui a lieu. Si, auprès d'une hélice en mouvement, on présente, suspendus, des corps légers et mobiles susceptibles d'indiquer, par la position qu'ils prennent, la direction des filets d'air dans lesquels ils sont plongés, on constate aussitôt que, même dans le plan de rotation de l'hélice, l'air est attiré, au lieu d'être rejeté au dehors à la façon

contre l'hélice une grande prévention. Ils s'imaginent que l'hélice a un rendement déplorable et cherchent autre chose. Que trouvent-ils ? Des surfaces battantes ou ondulantes, des roues à aubes ou des palettes élastiques, tous mécanismes possibles peut-être, mais dont le rendement est totalement inconnu. Au contraire, le rendement de l'hélice propulsive est de 50 0/0 dans le cas le plus défavorable, et peut monter jusqu'à 80 et 90 0/0 : ce n'est pas là un mauvais intermédiaire. Enfin, à notre avis, une raison péremptoire plaide en faveur d'un propulseur rotatif : les moteurs que nous possédons font naturellement tourner des arbres. D'un autre côté, les roues à aubes sont encombrantes et il ne reste plus que l'hélice : la sainte hélice. » (Capitaine Ferber, *Revue d'artillerie*, décembre 1906.)

« Il est probable qu'aucun ingénieur ne proposerait aujourd'hui pour les aéroplanes un autre genre de propulseur que l'hélice; cet organe a fait ses preuves et nul ne saurait en contester sérieusement la supériorité. Il reste cependant encore quelques-uns de ces retardataires, mais on peut les considérer comme négligeables. » (V. Tatin, *Eléments d'Aviation*.)

d'un ventilateur, comme beaucoup de personnes le croient encore. L'hélice aspire non seulement au-devant d'elle, mais aussi latéralement, et même encore un peu au delà de son plan de rotation. Ensuite, un peu en arrière et en dehors, on rencontre une zone de

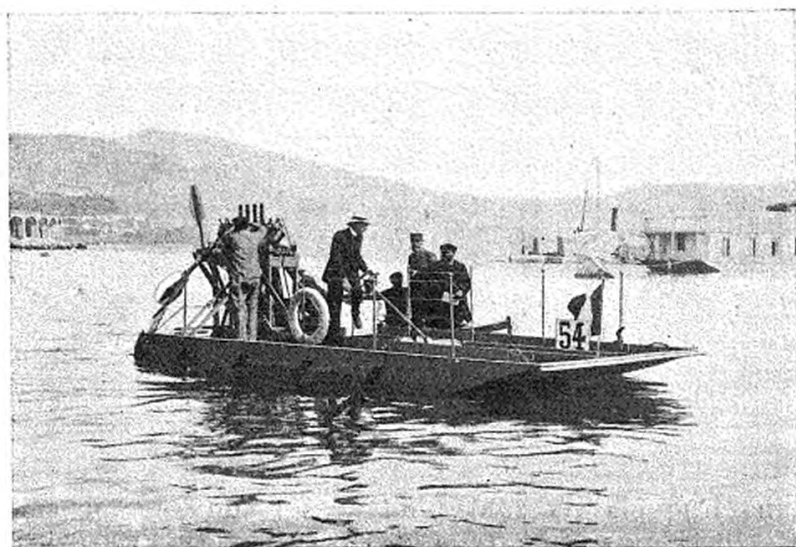


FIG. 219. — L'hydroplane du comte Ch. de Lambert.

calme, puis enfin un fort refoulement dès que l'on pénètre dans le cylindre dont le grand cercle décrit par l'hélice forme la base. Un peu plus loin encore, en arrière, ce cylindre s'élargit, et cela d'autant plus qu'on s'éloigne de cette base. L'effet nuisible, dont on a tant parlé, n'existe donc pas<sup>(1)</sup>. »

\*  
\* \*

Le rendement de l'hélice dépend aussi de sa disposition sur l'aéroplane. L'hélice doit travailler à l'ar-

(1) V. Tatin.

rière des plans sustentateurs, et non à l'avant. En effet, son recul projette une grande quantité d'air. N'est-il pas préférable de projeter cet air dans le vide que sur le corps de l'appareil, où il crée une résistance fâcheusement supplémentaire? Toutefois, comme il importe que l'air puisse être facilement aspiré, on placera l'hélice à une certaine distance de la surface portante



FIG. 220. — Santos-Dumont à l'extrémité arrière de son hydroplane.

et à la hauteur du centre de résistance où elle ne troublera pas l'équilibre longitudinal.

L'hélice aérienne doit-elle avoir un petit ou un grand diamètre? Tournera-t-elle vite ou lentement? Wilbur Wright a démontré victorieusement les avantages des grandes hélices démultipliées, à rotation relativement lente, sur les petites hélices tournant rapidement et ne laissant point aux filets d'air brassés le temps d'être remplacés par des filets nouveaux.

Les petites hélices ont un inconvénient plus grave. L'effet de la force centrifuge, ajouté au choc de chaque explosion du moteur, tend à séparer les branches de

leur moyeu. Tous les aviateurs qui se servirent d'hélices rigides ont éprouvé cette fâcheuse surprise. Très heureusement, ce genre d'accident ne s'est jamais produit qu'au point fixe ou pendant le parcours terrestre. En plein vol, la rupture d'une hélice doit fatalement entraîner le renversement de l'appareil.

MM. Louis Blériot et R. Esnault-Pelterie ont remédié à cet inconvénient des plus dangereux, non en démultipliant, ce qui est également une solution excellente, mais en construisant des hélices flexibles qui rendent les vibrations, à l'encontre des autres hélices en prise directe et rigides. M. Louis Blériot suivit l'exemple donné par M. R. Esnault-Pelterie, après avoir successivement brisé quatre propulseurs : « Les conditions dans lesquelles se rompit la quatrième hélice éveillèrent mon attention ; mon moteur ne tournait qu'à 700 tours (j'avais mon compteur devant les yeux) ; ma roue arrière rencontra un caillou qui la brisa ; au même instant mon hélice vola en éclats. Assistant à de nombreux essais, je vis un jour Santos-Dumont briser son hélice au beau milieu du bras, à l'endroit qui semblait le plus résistant à la traction, et ce, en roulant sur la prairie de Bagatelle, à un endroit un peu cahoteux. Cette hélice de petit diamètre ne pouvait avoir cassé par la force centrifuge, pas plus d'ailleurs que par suite des explosions du moteur, car, quoi qu'on pense, ces explosions sont toujours peu nuisibles pour l'hélice. Leurs effets sont facilement calculables, leur force de cisaillement sur le bras est d'un ordre bien inférieur à celui que donne, par exemple, une erreur de quelques centimètres dans le désaxement d'une palette.

« J'ai donc été insensiblement amené à me demander

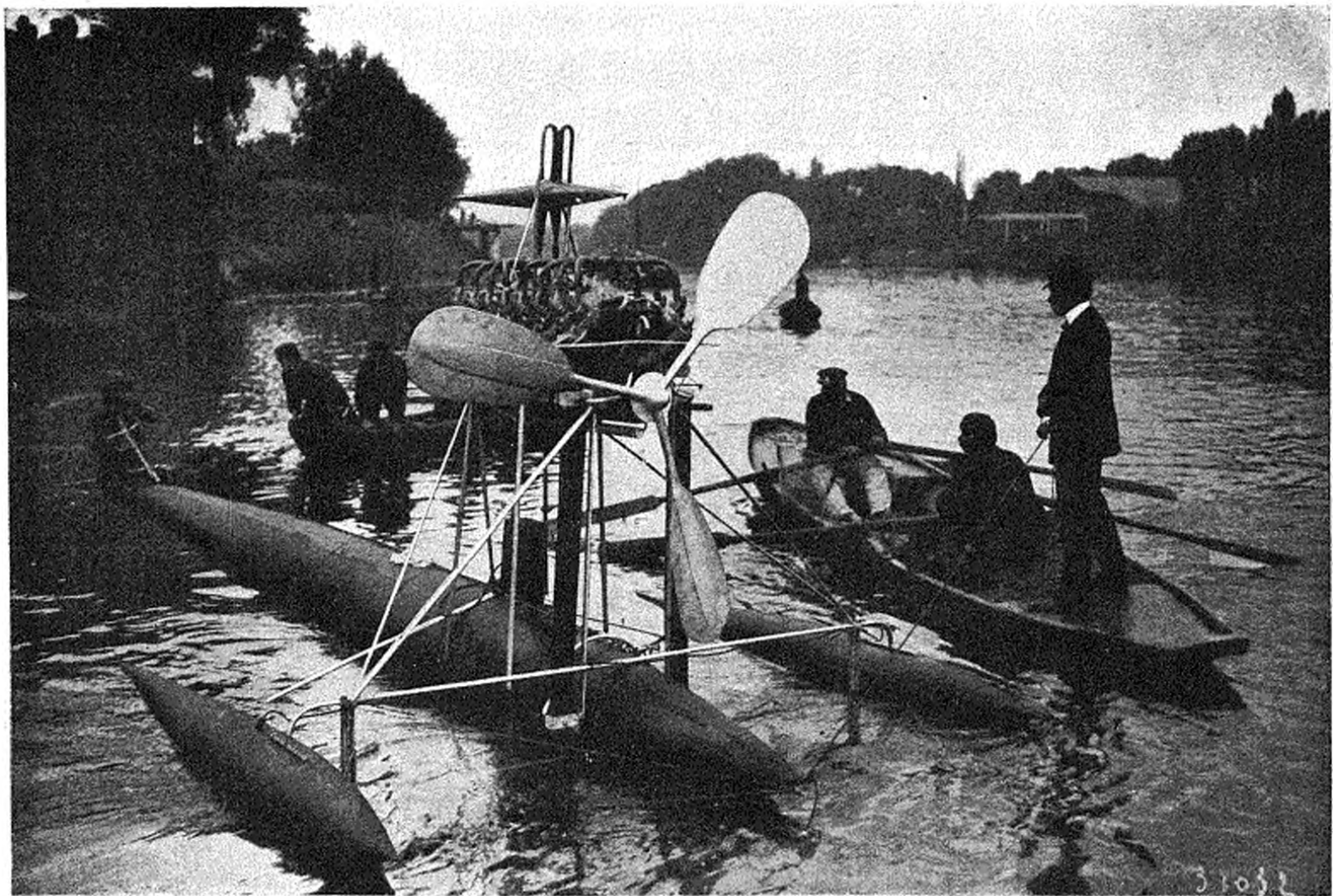
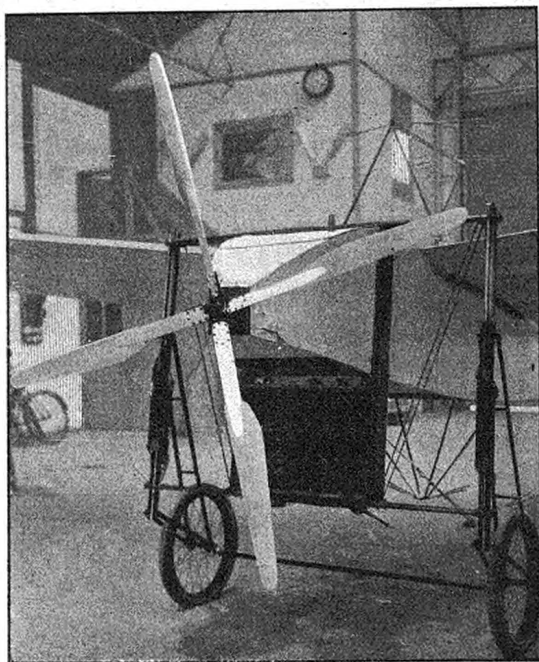


FIG. 221. — L'hydroplane Santos-Dumont.

si ce n'étaient pas les vibrations de l'axe de l'hélice et les variations subites d'orientation de cet axe, véritable axe de gyroscope, qui produisaient sur ces bras et ces palettes des forces insoupçonnées, et j'ai la conviction



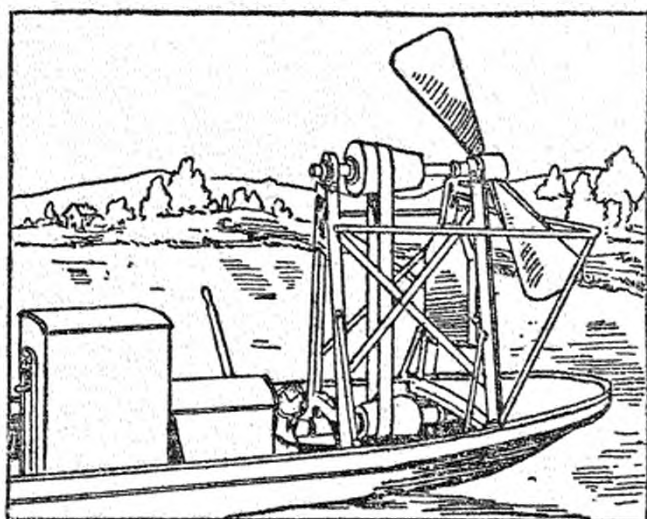
Cliché *Aérophile*

FIG. 222. — Hélice métallique flexible Louis Blériot.

formelle que presque tous les accidents qui se sont produits et qui se produiront proviennent et proviendront de cette résistance gyroscopique de l'axe de l'hélice, résistance qui s'oppose à toute vibration, à tout changement brusque d'orientation, et qui produit des efforts tels que rien ne peut leur résister. J'ai voulu

alors calculer de quel ordre pouvait être ce couple de torsion<sup>(1)</sup>.»

Le danger de rupture serait encore plus grave pour les aéroplanes possédant, comme dans le type Wright, deux hélices placées de part et d'autre du plan de



Cliché *Le Temps*.

FIG. 223. — Le canot à hélice aérienne du comte von Zeppelin.

symétrie. Encore qu'un tel accident paraisse improbable, puisqu'il s'agit ici d'hélices démultipliées, l'on peut toujours prévoir le cas où l'un des propulseurs s'arrête, tandis que l'autre continue à tourner. Le résultat est un coup de roulis fatal, comme celui qui entraîna la mort du lieutenant Selfridge, à Fort-Myer. L'on a songé depuis à la double hélice en tandem, mais il est douteux que le rendement soit analogue.

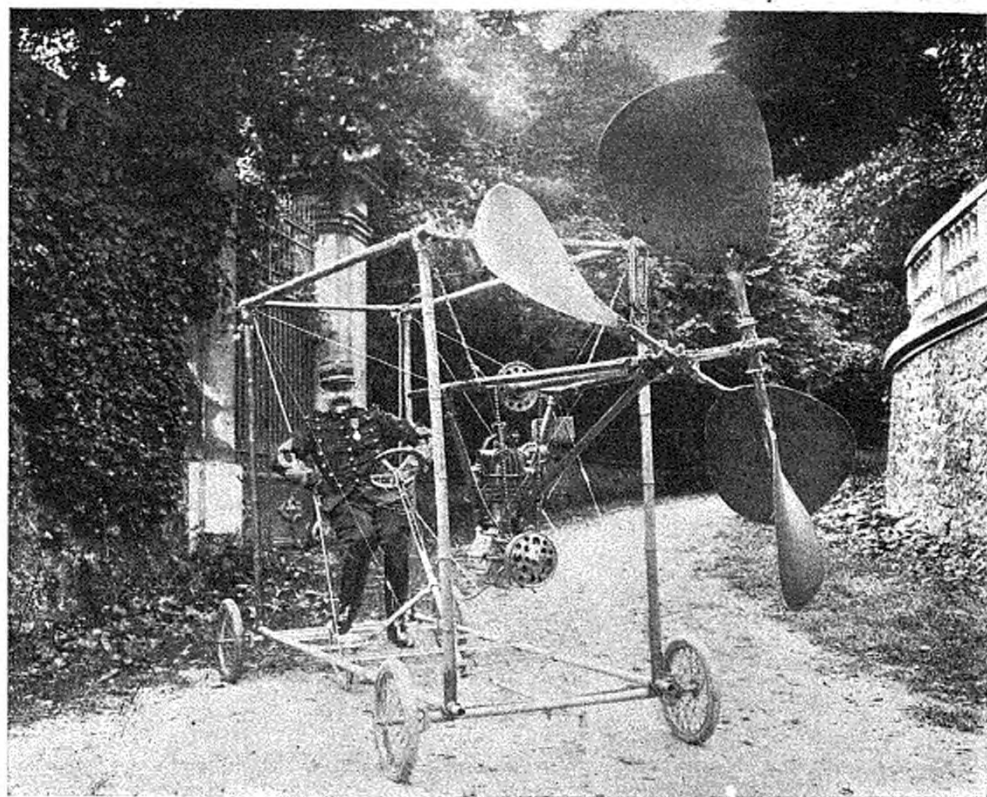
\*  
\*  
\*

L'hélice aérienne a été également appliquée aux

(1) *L'Aérophile*, 1<sup>er</sup> avril 1908.

canots, aux hydroplanes, à la motocyclette, aux voitures, aux traîneaux et aux yachts à patins.

Le canot à hélice du comte de Zeppelin obtint une vitesse de 12 à 14 kilomètres à l'heure sur le lac de



Cliché *Vie Automobile*.

FIG. 224. — Voiture à hélices aériennes du capitaine Ferber.

Constance, en 1902. Actuellement, sur la Sèvre Nior-taise, le canot de MM. Chagnaud et Brun fait également du 12 à l'heure au moyen d'une hélice aérienne actionnée par un moteur de 12 chevaux.

Parmi les essais d'hydroplanes à hélice aérienne (Ch. de Lambert, Bonnemaïson, Forlanini, Crocco-Riccaldoni et Santos-Dumont), l'ingénieur italien Forla-

nini tient la tête avec 70 kilomètres à l'heure sur le lac Majeur. L'hélice aérienne peut donc rendre de grands services sur les rivières herbeuses ou peu profondes.

En 1907, M. Ernest Archdeacon tint à M. Charron le pari qu'il obtiendrait sur l'eau, en la demandant à



Cliché *Aérophile*.

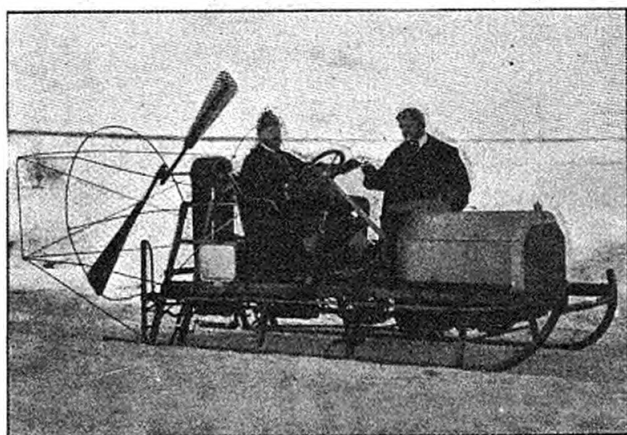
FIG. 225. — Un traineau à hélice aérienne à Chamonix (1909).

l'hélice aérienne, la vitesse de 70 kilomètres à l'heure, que M. Forlanini réalisa depuis. M. E. Archdeacon perdit son pari<sup>(1)</sup>. Il avait été plus heureux le 11 septembre 1906, avec une motocyclette à hélice. Ce jour-là,

<sup>(1)</sup> A la même époque, Santos-Dumont paria contre M. Charron que son hydroplane obtiendrait une vitesse de 100 kilomètres à l'heure dans les deux sens. Santos-Dumont perdit son pari. L'hydroplane, très curieux d'ailleurs, se déjaugait insuffisamment.

Anzani franchit à Achères, le kilomètre en  $45^{\text{se}}2/5$ , soit  $79^{\text{km}},295$  à l'heure (1).

Notons maintenant la voiture à hélices du capitaine Ferber : un léger châssis de bambou porté sur quatre roues munies de pneumatiques, et tiré par deux hélices coaxiales (moteur Peugeot : 12-16 chevaux); et le tricycle de M. Curtiss : une roue directrice à l'avant,



Cliché *Aérophile*.

FIG. 226. — Traineau à hélice aérienne de M. Wels.

deux roues porteuses à l'arrière où travaillait l'hélice. Notons aussi la voiture que projette l'usine Clément-Bayard : une sorte de cigare à quatre roues, dédaignant naturellement l'embrayage, le changement de vitesse — les deux hélices ayant un pas variable — et le différentiel. Moteur : 140 chevaux.

Les traineaux à hélice ont obtenu une vitesse de 12 kilomètres à l'heure avec 12 chevaux (Zeppelin, 1902) et 40 kilomètres avec 24 chevaux (Franz Wels, 1909). Le traineau Wells gravit des rampes de 12 0/0, évolue

(1) *La Vie Automobile*, n° 260, p. 594.

dans la neige et vire à angle droit. Un autre traîneau à hélice aérienne a pris part au meeting des sports d'hiver de Chamonix (1908-1909).

Enfin, le lecteur a certainement entendu parler des yachts à patins et à voiles qui glissent sur la glace à des vitesses folles. Ce sport est très en faveur aux États-Unis et au Canada. M. Nathaniel Roë lui a fait subir une heureuse modification en remplaçant les voiles par une hélice aérienne qu'actionne un moteur léger à trois cylindres. En janvier 1907, dans un essai sur la rivière Shrewsbury gelée, par un temps calme, le yacht de M. Nathaniel Roë aurait fait 77 milles à l'heure (142<sup>km</sup>,600). Mais ce chiffre paraît bien américain.

(Voir note M à la fin du volume.)

---

## DEMAIN ?...

J'éviterai toute considération sur l'avenir de l'aéroplane. C'est là un sujet où le difficile n'est point d'imaginer, mais bien de réfréner son imagination. Paul PAINLEVÉ.  
(Conférence au Sénat, 1938).

L'enthousiasme est maintenant général. Les derniers « vols » ont porté à son comble l'engouement pour la locomotion nouvelle. C'est la réalisation des prophéties de G. de La Landelle, dont je retrouve, en feuilletant les œuvres déjà poudreuses, les phases vraiment typiques. « Rigoureusement, écrivait-il, le problème de la navigation aérienne ne sera résolu que du jour où un appareil manœuvré par l'homme, actionné par un moteur, fonctionnera en triomphant des courants atmosphériques. Alors, les capitaux abonderont pour perfectionner et exploiter l'invention. Tous les savants, tous les ingénieurs, tous les spéculateurs prendront part à l'œuvre. Nul ne se souviendra d'avoir un seul instant douté. »

Écoutez encore le prophète :

« Il fallut la prise de Grenade pour qu'une reine, cédant à une émotion généreuse, eût foi en Christophe Colomb, et le nouveau monde fut découvert ! Pour que l'Aviation, par la conquête de l'air, fasse celle du monde entier, que faut-il ? L'émotion convaincue de

cette reine bien autrement puissante qui s'appelle l'Opinion. »

L'Opinion n'est enfin plus à conquérir, mais G. de La Landelle nous dira encore ceci que personne, je pense, ne réfutera : « L'Aviation, une fois devenue pratique, exercera sur le monde une influence mille fois supérieure à toutes les inventions du XIX<sup>e</sup> siècle ! »

L'Espoir est à peu près réalisé. Les aérônats — encore qu'ils ne puissent être envisagés que comme appareils de transition — remontent avec une certaine aisance des vents de 13 mètres à la seconde, et leur stabilité longitudinale est satisfaisante. Mais des oiseaux artificiels ont volé ! Combien doivent être loués et remerciés les auteurs de ce double tour de force : les pilotes des grands cyprins de l'atmosphère et le groupe énergique des aviateurs ! Leur volonté a provoqué la débâcle des savants de laboratoire proclamant la faillite de la direction aérienne par suite du manque de point d'appui, alors que la gent ailée et les insectes les plus minuscules leur prouvaient en même temps le contraire. Sans doute ignoraient-ils que le poids d'un corps quelconque subit des variations infinies dès que ce corps se trouve en mouvement. La glace inconsistante, qui se briserait sous le poids d'un patineur au repos, ne supporte-t-elle pas son essor lorsque le mouvement disperse la pression par irradiation ? Le professeur américain Langley n'écrivait-il pas, il y a belle lurette, dans son *Aérodynamique* :

« La sustentation d'un corps pesant, combinée avec une grande vitesse, est réalisable par les moyens dont nous disposons. Un cheval-vapeur employé à soutenir un aéroplane transportera un poids plus considérable à la vitesse de vingt milles à l'heure qu'à celle de dix

milles, et ainsi de suite, *avec une économie de force proportionnelle à la vitesse*, jusqu'à une limite de rapidité que nos expériences n'ont point atteinte encore, et qui est probablement représentée par des *vitesse*s inconnues, jusqu'à ce jour, à tous les modes de transport humain. »



Nous obtiendrons ces vitesses inconnues lorsqu'on fournira aux moteurs un aliment parfait, dès qu'il sera possible, ainsi que l'a fait prévoir Berthelot, de conserver l'hydrogène à l'état liquide, ou d'employer toute autre source d'énergie encore plus puissante.

Mais les résultats actuels ne sont-ils déjà pas stupéfiants? Les nombreux émules des Wright, de Santos-Dumont, ont admirablement épelé un rudiment ardu; ils nous ont appris que le vol artificiel ne demande pas, comme le crurent longtemps les romanciers à imagination vive, la réalisation de difficultés inouïes. Il s'agit moins de chercher à loger un cheval-vapeur dans une pilule ou un boîtier de montre que de perfectionner le moteur à explosions. Nous possédons enfin un propulseur parfait, généralement adopté, l'hélice, dont l'excellent rendement ne se discute plus. Bref, l'automobilisme aérien est né. Il semble appelé à un avenir plus remarquable encore que l'automobilisme terrestre.

Car l'automobiliste deviendra fatalement aviateur. Le succès de l'automobile est dû, en grande partie, à la sensation grisante de liberté que ce sport procure, et cependant la route est étroite, la route est peuplée, bordée d'écueils. Il faut, en un mot, « la suivre ». Là-haut, en plein ciel, ce sera la « liberté dans la lumière », la liberté absolue, loin de la fange, de la poussière,

dans l'air pur, de l'homme évoluant dans *les trois dimensions*. Logiquement, la troisième dimension — la profondeur — réduira la proportion des accidents.

Il serait enfin puéril de craindre outre mesure le cas de panne. L'aviateur naviguera à une altitude moyenne de 200 mètres. Si le moteur a une défaillance, l'homme-oiseau suivra, en descendant en toute sécurité, grâce aux dispositifs équilibreur, une pente de 20 0/0, lui permettant de choisir un favorable point d'atterrissage dans un rayon de 1.000 mètres. L'hypothèse nous amène à conseiller vivement aux futurs pilotes de machines volantes de débiter dans l'atmosphère par quelques ascensions en ballon sphérique. Il n'est pas de meilleur antidote à l'« horreur du vide ».

\*  
\*  
\*

L'avenir de l'Aviation est étroitement lié à celui de la force motrice. La plupart de nos grandes maisons d'automobiles, qui ont enfin compris, construisent à l'heure actuelle des moteurs légers et puissants. Ainsi qu'il a été dit plus haut, le combustible parfait serait l'hydrogène à l'état liquide ; il est également prouvé que l'on peut augmenter singulièrement la puissance en injectant dans le moteur, en cours de marche, une faible quantité d'oxygène. La richesse du carburant croît, tandis que diminue la proportion de l'inutile azote.

Toutefois le moteur que nous admirons ne constitue pas la définitive solution. La turbine à essence lui succédera bientôt ; la turbine elle-même cédera la place au moteur à réaction qui laisse à prévoir des vitesses énormes, fantastiques.

Quoi qu'il en soit, Bordeaux-Paris en aéroplane est proche, dans deux ans tout au plus, aussitôt que l'aviateur disposera d'un indispensable excès de force motrice.

Supposons, en effet, qu'un aéroplane, marchant à 20 mètres à la seconde, soit obligé de monter suivant une rampe de 10 0/0. Au bout de 20 mètres, son altitude augmentera donc de 2 mètres. La machine aura dû produire un excédent de travail égal au poids de l'appareil multiplié par 2 mètres, c'est-à-dire 800 kilogrammètres, pour un appareil de 400 kilogrammes, ce qui, par conséquent, correspond à 10 chevaux  $\frac{2}{3}$  ! Sans doute l'aviateur apercevra l'obstacle d'assez loin. Il montera graduellement une rampe beaucoup moins forte. Mais si elle est encore de 5 0/0, notre aviateur devra employer un renfort de 5 chevaux  $\frac{1}{3}$ . Il faut y songer. Songeons aussi que la force motrice diminue à la moindre oscillation, et ne négligeons pas les différences de densité de l'air. La plus grande cause du changement de densité est provoquée plutôt par les variations thermométriques que par la diminution de pression. Les gaz se dilatent de  $\frac{1}{273}$  de leur volume par degré. Il s'ensuit que, pour une augmentation de 30°, nous trouvons  $\frac{30}{273}$ , et l'aéroplane portera 11 0/0 en moins ; le poids sustenté tombera, si vous voulez un exemple, de 100 à 89 kilogrammes. Comprend-on maintenant la grande importance de l'excès de force motrice ?

Il reste encore à trouver le dispositif assurant la stabilité, longitudinalement et latéralement. Ce nouveau et imminent progrès marquera l'envol, pour des régions plus hautes, des expérimentateurs hésitant encore à s'élever franchement à bord d'appareils médiocrement

équilibrés. Le si désirable perfectionnement créera un sentiment absolu de sécurité, et comme l'aviateur évoluera plus aisément qui aura carrément lâché la Terre! Près du sol, l'atmosphère présente avec la mer une analogie frappante. La vague aérienne, rotatoire, produit des remous, des ressacs, tout comme la vague marine venue du large, où les mouvements sont réguliers, pour déferler sur la plage et les brisants. Les brisants de la terre sont les obstacles de toutes sortes, d'où naissent les brises folles où le canot aérien embarque et, difficilement, navigue.

Les nautonniers s'éloignent prudemment du rivage où la manœuvre est périlleuse. Les aviateurs monteront dès qu'ils le voudront en haute mer. Il leur suffira de manœuvrer dans ce but leur gouvernail de profondeur. Encore faut-il que, confiants en leur bateau, ils aient chassé de leur esprit une fatidique idée de naufrage le hantant encore. Ce jour-là, le caboteur sera en partance pour le voyage au long cours.

\* \* \*

Je voudrais bien persuader le lecteur que l'Aviation ne comporte nulle acrobatie. Ils n'étaient nullement acrobates, les premiers sportsmen qui s'élevèrent sur des appareils « plus lourds que l'air ». Les tentatives pour monter à bicyclette exigèrent plus de temps que l'apprentissage du « métier d'oiseau ». Il apparaît, d'après la théorie de l'évolution, que l'ancêtre de tout animal volant ne pouvait que péniblement bondir. Une longue suite de siècles fut nécessaire à la production de cette splendide machine volante qu'est l'albatros. Mais le génie humain, dès qu'il put tour-

ner les lois de la pesanteur en employant le mouvement circulaire, remplaçant le mouvement alternatif de la nature, soudainement construisit, et se servit d'ailes artificielles qui seront, à échéance brève, bien supérieures à celles de l'oiseau.

Et cependant l'homme a longtemps ri de l'aviation, comme il avait ri de Papin, de Fulton, de Stephenson, du vélocipède de Michaux, du fardier à vapeur de Cugnot! « Le moindre hochequeue raille Newton pensif », s'est écrié Victor Hugo. La phrase est désuète. Le plus robuste des hochequeues ne pourrait d'une seule traite fournir, comme l'aéroplane Wright, un vol de près de deux heures et demie. Un grand sport est né, non seulement un grand sport, mais un mode de locomotion qui bouleversera nos habitudes, améliorera physiquement et moralement les foules, déterminera l'universelle paix. Et ces futures transformations sociales auront eu comme point de départ — petite cause d'un grand effet — le geste qui simplifia génialement un engin mécanique, supprima la chaudière pour ne garder que le piston. L'Hercule antique, a écrit jadis Louis de Lucy, était un homme dans toute la verdeur de l'âge, aux muscles saillants et rebondis. L'Hercule moderne est un enfant accoudé sur un levier.

\* \* \*

J'ai demandé, un jour, à M. Robert Esnault-Pelterie, son opinion sur l'avenir de l'Aviation. Il me dit :

« Les plus extraordinaires vitesses sont réservées à l'aéroplane. L'air est l'élément, par excellence, de la vitesse, et il sera possible d'y évoluer bientôt, avec l'aide de nos moteurs actuels, à 200 kilomètres à l'heure.

Mais à ces moteurs doit nécessairement succéder la turbine à essence. Quel sera, à cette époque, le poids du cheval-vapeur ? Tout au plus 200 grammes, d'où 500 kilomètres à l'heure. Cette vitesse, scientifiquement, n'a rien d'in vraisemblable.

— La turbine à essence, fis-je, constituera donc le *nec plus ultra* de la mécanique ?

— Je n'en crois rien, ajouta M. Robert Esnault-Pelterie. Il est possible d'annoncer déjà le moteur sans pièces mobiles, sans hélice, dont le cheval n'atteindra que 50 et même 30 grammes, le moteur à réaction qui réalisera...

— Qui réalisera !

— Deux mille kilomètres à l'heure ! »

Je fus effarouché. Cependant, tout à sa vision, M. Robert Esnault-Pelterie disait encore :

« Pourquoi pas ? Est-ce une absurdité vis-à-vis des lois physiques ? Non. Donc c'est une possibilité dans la suite des temps. Songons au mot de Darwin : « La fonction crée l'organe. » Ce mot est tout aussi juste en mécanique que pour les lois naturelles. »

D'autre part (1), M. R. Esnault-Pelterie a déclaré :

Il faut remarquer que si les poids des moteurs nous assignent une limite, les lois générales de la physique ne nous en opposent pas avant 5 ou 7 kilomètres *par seconde*. Tout se réduit donc à une question de légèreté.

Dès que la vapeur leur fut connue, les hommes firent des locomotives. Au fur et à mesure que les besoins augmentèrent, celles-ci devinrent plus puissantes, mais le poids du cheval-vapeur diminua toujours : les premières locomotives pesaient 150 kilogrammes par cheval ; celles de nos jours n'en pèsent plus que 33.

C'était déjà suffisant pour essayer la construction d'automobiles. Les Serpollet, les de Dion, les Bollée, parvinrent à rouler sur route

(1) *Le Gil-Blas*.

avec des moteurs à vapeur. Le besoin d'un organe plus léger força les ingénieurs à étudier le moteur à pétrole Lenoir, et Daimler le mit le premier sur une voiture. Nous sommes graduellement arrivés aux moteurs d'automobiles actuels qui ont, sans aucune possibilité de mise en doute, la régularité et la souplesse même de la vapeur sans dépasser 8 kilogrammes par cheval.

Les premiers essais d'aviation ont eu lieu avec ces moteurs qui, encore trop lourds, en ont empêché le succès ; mais alors sont apparus les moteurs extra-légers, dont deux ou trois modèles pèsent moins de 4<sup>kg</sup>,500 par cheval en ordre de marche.

La logique permet d'affirmer qu'aussitôt que ces moteurs auront donné leur mesure, les ingénieurs en créeront un plus léger encore, moyennant 500 ou peut-être même 200 grammes par cheval. Ce moteur sera la turbine à essence.

Grâce à elle nous pourrions dépasser les 200 kilomètres, et le calcul montre qu'une vitesse de 500 kilomètres à l'heure n'a scientifiquement rien d'in vraisemblable.

A ceux qui objectent l'impossibilité de la respiration à de telles vitesses, nous conseillerons d'aller faire un tour en sous-marin pour se convaincre que l'on arrive très bien à respirer même dans l'eau, à condition évidemment de savoir s'y prendre.

A ceux qui s'enquîèrent de l'utilité de ces vitesses, nous conseillerons de téléphoner de Paris à Marseille, ou tout au moins d'essayer. Ils se persuaderont qu'au point de vues affaires, il serait quelquefois agréable de pouvoir y aller en une heure quarante.

Il serait aussi fort agréable de pouvoir habiter à 100 kilomètres de Paris et de venir tous les jours à ses occupations. Cela deviendra même désirable en raison de l'accroissement des grandes villes.

De plus, l'aéroplane sera un moyen de transport économique, car si l'appareil coûte cher en lui-même, il ne consomme que de l'essence, et le prix du kilomètre parcouru ne dépassera pas une limite remarquablement modeste.

Les incrédules font encore l'objection de la sécurité ; cette objection n'est pas sérieuse, car un aéroplane dont le moteur s'arrête ne tombe pas ; il descend... à condition d'être bien étudié et bien établi, naturellement. Tout mode de locomotion offre ses dangers, et un aéroplane bien conçu semble, à la réflexion, devoir même présenter plus de sécurité qu'une automobile.

Je conserve jusqu'aux extrêmes limites ma foi dans l'adage : « La fonction crée l'organe. » Il me semble certain que la soif des déplacements rapides ne sera pas assouvie par la vitesse dont je

parlais et qui nous semble aujourd'hui formidable. Ceci pour la raison que l'homme cherche à allonger sa vie et que, pour lui, faire le double de choses dans son existence équivaut à doubler la durée de celle-ci. Consciemment ou inconsciemment tout, être humain y tend.

Les grands moyens de communication datent de soixante-dix ans à peine, et déjà notre mentalité a tellement évolué que, dans la génération actuelle, nul n'échappe au besoin caractéristique de l'âge où nous vivons : l'âge de la vitesse.

Les générations futures ne s'y soustrairont pas, au contraire. Il ne faut pas s'imaginer qu'on en restera à des appareils à deux ou trois places. Les aéroplanes de communication rapide seront certainement à six places. Il est évident qu'aussitôt réalisés, ils provoqueront l'installation de services réguliers internationaux de capitale à capitale et de grande ville à grande ville. Ces services de communication rapide s'établiront pour la seule raison que le transport des voyageurs par la voie de l'air sera bien moins coûteux que par tout autre. Dans l'air seul, la vitesse ne coûte pas un supplément de dépense.

Un aéroplane de deux cents chevaux pourrait, par exemple, emmener six personnes de Paris à Pétersbourg en dix heures. Savez-vous quelle serait la dépense d'essence par voyageur pour ce trajet ? Environ 50 francs.

Pourvu que l'aéroplane soit robustement construit et capable d'effectuer de nombreux trajets, même s'il coûte cher (car, quoi qu'on en dise, la bonne mécanique sera toujours chère), son amortissement n'augmentera pas encore le prix du voyage au point de le rendre égal à beaucoup près à celui du chemin de fer.

### Écoutons maintenant M. Rodolphe Soreau :

Ma conclusion très nette est que l'aéroplane ne présente pas des dangers excessifs, et qu'en tous cas ces dangers seront impuissants à en arrêter l'essor. Cela étant, est-il déraisonnable de chercher à dire quelques mots de son avenir le plus immédiat ?

En ces derniers mois, depuis qu'il s'est imposé à l'attention de tous, avec le succès et la vigueur dont vous êtes témoins, l'aéroplane a été le thème de maintes chroniques, — voire même de quelques romans, où l'imagination s'est donné libre cours. Vous n'attendez de moi rien de pareil : non pas qu'il faille trop faire fi de telle de ces fantaisies, fictions aujourd'hui qui seront peut-être

des réalités demain; mais, en vérité, il ne serait pas séant de laisser la folle du logis vaticiner devant un auditoire d'ingénieurs (1).

Je ne vous parlerai donc ni de la suppression des frontières et de la fraternité universelle qu'espèrent les pacifistes de l'Aviation, ni, par contraste, des chevauchées d'escadrons d'aéroplanes et des corps à corps terrifiants qu'imaginent les rêveurs d'épopées. Encore ces derniers me paraissent-ils les moins éloignés de la vérité; car, puisqu'il n'est pas douteux que les nouveaux engins trouveront dans l'art de la guerre une de leur plus importantes applications, il est bien vraisemblable qu'un aéroplane, rencontrant un de ses congénères ennemis moins rapide et moins bien armé, n'hésitera pas à l'attaquer et à le faire retomber sous le joug de cette loi de la pesanteur dont l'imprudent s'était momentanément affranchi.

Sans doute tels ne sont pas, quant à présent, les noirs desseins des ministres de la Guerre qui font suivre avec tant de soin les expériences d'aviation. Mais leur sollicitude est la preuve que les plus hautes compétences militaires voient dans l'aéroplane un auxiliaire d'un puissant intérêt; aussi, cette année même, l'organe officiel du ministère de la Guerre des États-Unis publiait les conditions d'adjudication d'aéroplanes dans l'armée. C'est que, dans les luttes futures, avec les énormes effectifs des armées modernes, un des plus grands soucis du général en chef sera de *savoir* et de *voir*, d'être renseigné sur les mouvements de l'ennemi, et même sur ceux de ses propres troupes, en s'assurant que ses ordres sont ponctuellement exécutés. A cet égard, le ballon sphérique a déjà rendu des services inappréciables. Le ballon dirigeable, qui a le grand avantage de pouvoir se déplacer au-dessus de l'immense damier des opérations, restera longtemps l'observatoire idéal, sur le champ de bataille lui-même; mais il ne lui sera bientôt plus loisible de s'aventurer utilement au-dessus des territoires qu'occupe l'ennemi: sa vitesse réduite et la fragilité de son enveloppe en feront une proie, sinon facile, du moins possible pour les vautours que seront les aéroplanes dans les guerres de demain. Certes il pourra leur échapper, grâce à sa puissance ascensionnelle incomparablement supérieure, puisqu'il franchit rapidement des centaines de mètres en altitude, tandis que les aéroplanes doivent monter suivant des pentes plus ou moins accentuées; mais ces manœuvres en hauteur l'épuiseront assez vite, et pourraient l'amener alors à atterrir en pays ennemi. Il serait excessif de dire: ceci

(1) *Etat actuel et avenir de l'Aviation* (conférence prononcée à la Société des Ingénieurs civils).

tuera cela ; mais il n'est pas douteux que l'avènement de l'aéroplane va modifier le rôle militaire, encore à peine ébauché, de son frère aîné en navigation aérienne. C'est aux aéroplanes que reviendront les randonnées à grande distance et à d'énormes vitesses, les raids audacieux poussant jusqu'au cœur de l'ennemi, là où il prépare ses réserves, où il lève ses armées de soutien. Peu encombrants, toujours prêts à partir, débarrassés des impedimenta du dirigeable, ils seront des éclaireurs vigilants bien au-delà des armées combattantes.

Ces qualités les rendront également précieux dans les guerres navales. Le pont d'un cuirassé portera facilement un aéroplane tout paré, et le mode de lancement des Wright pourra recevoir ici une heureuse application. L'appareil volant éclairera la marche ; il apercevra, jusqu'à des profondeurs de 45 mètres et plus, torpilleurs et sous-marins, ces terribles adversaires des grosses unités.

Sera-t-il l'engin de destruction que la fantaisie de romanciers militaires s'est plu à imaginer ? D'aucuns croient une escadrille d'aéroplanes capable de détruire des fortifications ou une flotte sous la chute d'explosifs. Assurément, des bombes lancées sur un fort ou sur le pont d'un navire jetteraient le désordre dans la garnison ou dans l'équipage, mais elles n'entameraient pas les œuvres vives ; il faut pour cela des vitesses considérables lors de la percussion, et par suite des vitesses initiales qui supposent une véritable artillerie difficile à concevoir à bord d'un aéroplane. Sa soute à munitions ne peut d'ailleurs être bien importante, et, à sa grande vitesse de translation, le jet de simples bombes sera d'une efficacité problématique. Il aura donc surtout un rôle d'éclaireur à grande distance ; et s'il doit prendre une attitude offensive, ce sera dans la poursuite des dirigeables, encore que ces derniers soient beaucoup moins exposés aux dangers d'une chute rapide, et puissent au demeurant lui échapper facilement, s'ils sont toutefois près d'un pays ami.

Détournons nos regards de ces applications homicides, et disons quelques mots du rôle de l'aéroplane pendant les bienfaits de la paix. Certes, il ne fera aucune concurrence sérieuse aux modes de transport actuels, si ce n'est aux ballons dirigeables, véhicules du reste bien séduisants pour les excursions à allures demi-rapides. Mais il en aura raison à cause de sa bien plus grande vitesse et de son moindre prix. Fait surtout pour les grandes distances, il cherchera d'instinct à franchir les mers. On pense déjà sérieusement à traverser la Manche, pour aller de Paris à Londres en deux ou trois heures, et l'on se préoccupe de doter l'aéroplane d'une flottabilité

suffisante pour lui permettre d'attendre du secours en cas de chute accidentelle pendant le passage du détroit. Il est à craindre que cette flottabilité ne reste toujours bien précaire, et, pour de telles applications, l'idéal sera de rendre la panne improbable, sinon impossible.

Ainsi établi, l'aéroplane sera particulièrement apprécié pour les relations extra-rapides entre les grands centres, ou, dans des cas assez rares, pour le transport d'objets de grande valeur. Nul doute que de grandes lignes régulières à itinéraire fixe ne soient un jour fort goûtées par un certain public. Les privilégiés de la fortune, que séduira la sensation de pareils voyages, les gens pressés qui ne regarderont pas à payer largement l'économie de temps, seront assez nombreux pour alimenter ces lignes. La preuve de cette assertion, elle est dans le coût des voyages en automobile, qui n'arrête pas les plus raisonnables. Au reste, il ne semble pas que les voyages en aéroplane doivent être d'un taux exorbitant, bien que leur capacité de chargement soit faible.

Quant à l'aéroplane de tourisme, le goût des jeunes générations pour les sports, la griserie de la vitesse, le prix auquel on pourra établir de petits appareils, permettent de lui présager un grand succès. Sans prétendre qu'il devienne bientôt un mode de transport courant, il entrera suffisamment dans les mœurs, dès que la stabilité aura été obtenue d'une façon sûre et indépendante de l'habileté du pilote; il suffira de quelques heureux voyages pour entraîner les moins téméraires, car rien n'est contagieux comme l'exemple...

Des savants, tels que M. S. Drzewiecki, sont enthousiasmés : « Je vois chaque ville possédant prochainement un port de machines volantes. Ces ports seront des places érigées en forme de cône et entourées de hangars. »

En 1900, M. Janssen avait dit au Congrès Aéronautique qu'il présidait :

Aujourd'hui, quelle chose est impossible à l'homme? Il élève des tours qui touchent aux nuages, il perce des montagnes et des isthmes, il se joue des océans et des tempêtes, il déplace avec des fils le siège des forces naturelles, et sa pensée fait le tour de la terre...

Messieurs, j'en ai la conviction profonde, et croyez bien qu'en

parlant ainsi je ne me laisse pas égarer par mon imagination, ni entraîner par le désir de vous faire une prédiction agréable, non, Messieurs, c'est un esprit habitué à ne considérer que les éléments positifs et certains des questions, et à n'admettre que les conséquences qui en découlent rigoureusement; c'est, en un mot, l'homme de science qui parle ici. Eh bien! je n'hésite pas à dire que le xx<sup>e</sup> siècle, auquel nous touchons et dont nous pouvons dès maintenant saluer l'aurore, verra réalisées les grandes applications de la navigation aérienne et l'atmosphère terrestre sillonnée par des appareils qui en prendront définitivement possession, soit pour en faire l'étude journalière et systématique, soit pour établir entre les nations des communications et des rapports qui se joueront des continents, des mers et des océans, et deux siècles à peine auront suffi pour obtenir ce résultat prodigieux!

« *In medio veritas*, a écrit tout récemment M. C.-F. Baudry, président de l'Aéro-Club du Sud-Ouest et de la Ligue méridionale aérienne. Nous sommes en ce moment à égale distance du scepticisme de 1907 et de l'emballement de l'automne de 1908. On a donc le droit de se livrer à de timides anticipations.

« Dans cinq ans, l'aéroplane aura fait de très grands progrès, mais il sera encore loin de « l'automobile aérienne », qui vengera les touristes des crevaisons de pneumatiques des automobiles terrestres.

« Dans cinq ans, les records de durée des monoplans arriveront à égaler les records actuels des biplans. Leur vitesse atteindra 100 kilomètres à l'heure. Quant aux biplans, ils pourront déjà transporter plusieurs personnes aux vitesses actuelles, de telle sorte qu'on entreverra l'avenir des monoplans comme appareils de vitesse et de sport, et celui des multiplans comme appareils de transport.

« A cette époque, on aura passé et repassé sinon la Manche, du moins le pas de Calais, mais on n'aura pas encore franchi la moindre montagne. L'aéroplane,

pendant plusieurs années encore, sera un sport de pays plat et de basses altitudes.

« A Pâques 1915, une cinquantaine d'aéroplanes seront déjà engagés pour la course Bordeaux-Paris-Aviation, laquelle se courra, cette année-là, avec seulement deux escales. »

Après avoir donné des opinions vives et pondérées, sera-t-il permis à l'auteur de cet ouvrage de prophétiser à son tour ? A son avis, dans quelques années, en 1915 si vous voulez, l'aéroplane sera :

Au point de vue sportif : le mode le plus passionnant ;

Au point de vue militaire : un aviso ;

Au point de vue pratique : le véhicule des gens pressés et le roi des contrebandiers.

## L'AVIATION AU PARLEMENT

Il a été déjà parlé, au chapitre Wright, de M. Louis Barthou, précieux ami des aéronautes et des aviateurs,



FIG. 227. — M. Louis Barthou, ministre des Travaux publics, des Postes et Télégraphes.

et dont on peut dire qu'il est le premier ministre intéressé par la locomotion aérienne. M. Louis Barthou, initié à l'atmosphère par M. Léon Barthou<sup>1</sup> son

frère, l'un des plus savants pilotes de l'Aéro-Club de France, a successivement pratiqué le ballon sphérique, l'autoballon et l'aéroplane. Le fait d'avoir réalisé des performances dans ces trois branches, est très rare chez les sportsmen de l'air.

Je dirai sans plus tarder que l'Aéro-Club de France doit en grande partie à M. Louis Barthou le décret du 20 avril 1909 reconnaissant d'utilité publique la grande Société. D'autre part, les aviateurs et pilotes d'autoballons peuvent éprouver à son égard quelque reconnaissance : le 5 novembre 1908, répondant, au Sénat, à une interpellation de M. d'Estournelles de Constant « sur les encouragements officiels que le Gouvernement compte donner aux expériences de locomotion aérienne », M. Louis Barthou accepta avec plaisir l'inscription au budget de son ministère d'une subvention de 100.000 francs.

Voici ce discours. Admirablement maître de son sujet, ainsi qu'à l'ordinaire, et dans sa forme toujours littéraire, M. Louis Barthou y retrace l'histoire rapide, mais exacte de l'Aéronautique, rappelle les services déjà rendus à la patrie par la science aérienne :

M. LOUIS BARTHOU, *ministre des Travaux publics, des Postes et des Télégraphes*. — Messieurs, je remercie mon ami M. d'Estournelles de Constant de l'initiative qu'il a prise. Elle était nécessaire et elle est venue à son heure. Les progrès de la locomotion aérienne, qui émerveillent et qui passionnent le monde, en attendant que peut-être ils le transforment, ne pouvaient rester indifférents au Parlement français. Cette indifférence n'aurait pas été seulement un acte d'imprévoyance, elle aurait constitué une véritable ingratitude.

M. d'Estournelles de Constant a eu raison, en effet, de rappeler que la science aéronautique est née et s'est développée sur le sol français. Il a évoqué le souvenir des admirables découvertes des frères Montgolfier. Après lui, complétant ces souvenirs historiques, j'ai plaisir à rappeler que le premier voyage aérien fut accompli à Paris par un Français, Pilâtre de Rozier, et que ce fut un physi-

rien français, le professeur Charles, qui munit le ballon sphérique des agrès essentiels qui le constituent encore à l'heure actuelle.



Fig. 228. — MM. Louis et Léon Barthou au camp d'Auvours.

D'autre part, les ballons sont associés aux vicissitudes de notre histoire et de la défense nationale. Chacun se rappelle les services qu'ils ont rendus pendant les guerres de la Révolution.

A une date plus récente, pendant la guerre de 1870, leur utilité

n'a pas été moins grande, et, puisque M. d'Estournelles de Constant a ouvert le livre des biographies à la tribune du Sénat, l'honorable et éminent président de cette Assemblée me permettra de le rajouir en rappelant que, en 1870, il fut un des vaillants aéronautes du siège. (*Très bien! très bien! à gauche. — Applaudissements unanimes et répétés.*)

Mais je ne suis pas moins assuré de répondre au sentiment de l'Assemblée tout entière en rappelant aussi comment une sortie courageuse et téméraire permit à Gambetta de se rendre en province et d'y organiser, à défaut de la victoire impossible, une défense héroïque qui conserva à la France, devant le monde, l'honneur et le droit d'espérer. (*Vifs applaudissements sur les mêmes bancs.*)

Au lendemain de nos désastres, le ministère de la Guerre eut le souci de reconstituer cette école d'aérostation de Meudon que l'empereur Napoléon 1<sup>er</sup> avait dissoute. M. d'Estournelles de Constant a rappelé les efforts accomplis, soit pour les ballons libres, soit pour les ballons captifs, soit pour les ballons dirigeables.

Ce fut en 1884 que, secondés par les subventions du gouvernement de la République, les commandants Renard et Krebs accomplirent le premier voyage aérien en dirigeable. Ils furent les premiers aéronautes qui revinrent, par les moyens du bord, à leur point de départ. C'est là une date dans l'histoire des dirigeables. Je suis heureux qu'elle soit à l'honneur de la science française et ausside l'armée française. (*Très bien! très bien!*)

Mais la solution n'était pas encore définitive. Pour marquer les progrès qui ont été accomplis en très peu d'années et pour démontrer en même temps que la sollicitude du Gouvernement ne s'est pas seulement traduite par des paroles et par des promesses, mais qu'elle s'est réalisée par des actes, je demande au Sénat la permission de lui citer quelques lignes écrites par un homme dont le nom est célèbre dans l'histoire de l'aérostation, M. Gaston Tissandier :

« Le problème de la navigation aérienne consiste aujourd'hui à trouver un moteur beaucoup plus léger que tous ceux dont on dispose actuellement dans l'industrie; nous entendons par moteur l'ensemble du système mécanique comprenant : 1° le générateur d'énergie; 2° la machine; 3° le propulseur, et 4° la provision de combustible, charbon ou pétrole s'il s'agit de vapeur, produit chimique s'il s'agit de moteurs électriques ou autres, nécessaires pour l'alimentation pendant un espace de temps de quelques heures. Le problème n'est assurément pas insoluble, mais il offre de très grandes difficultés, et ces difficultés sont celles qui entravent aujourd'hui les progrès de la navigation aériennes. »

Ces lignes ont été écrites en 1890.

Depuis cette époque il s'est produit un fait essentiel auquel M. d'Estournelles de Constant a eu raison de faire allusion. Il a rendu hommage à l'effort considérable accompli par une industrie née dans notre pays et qui en est une force et une gloire, l'industrie automobile.

Cette industrie représente un courant commercial d'un demi-milliard par an. (*Très bien! très bien!*)

Elle a permis la création de moteurs légers et leur adaptation aux dirigeables. C'est ainsi que se sont produites, dans les usines de MM. Lebaudy, des tentatives et des expériences qui ont abouti à des résultats presque immédiats et considérables.

Ces expériences ont été suivies et encouragées par M. le ministre de la Guerre. Qui, entre nous, Messieurs, ne se rappelle avec quels sentiments de joie, d'espérance et de confiance, je dirai même avec quels sentiments de fierté patriotique, le jour de la revue du 14 juillet 1907, nous avons vu *la Patrie* évoluer admirablement au-dessus de nos troupes?

Disparu, cet aéronef a été remplacé par d'autres. Plusieurs sont en construction. La générosité de MM. Lebaudy a trouvé un imitateur dans M. Deutsch, qui a fait cadeau au ministère de la Guerre du dirigeable *la Ville-de-Paris*. (*Très bien! très bien!*)

Enfin, il y a quelques jours à peine, un autre dirigeable, le *Clément-Bayard*, a accompli un exploit véritablement remarquable, puisqu'il est revenu à son point de départ, après avoir accompli un voyage de 250 kilomètres. Et ainsi, Messieurs, je peux le dire sans hausser le ton, simplement, comme il convient à ceux qui ont conscience de leur force, à l'heure actuelle, la France est le pays qui possède la plus admirable flotte de dirigeables du monde entier. (*Applaudissements répétés.*)

M. d'Estournelles de Constant a rappelé que les dirigeables ont été très rapidement suivis des aéroplanes. A peine la direction des ballons, c'est-à-dire du plus léger que l'air, était-elle trouvée que l'on réalisait le plus lourd que l'air et que l'aviation devenait un fait avec lequel il fallait compter.

Il n'y a pas de très nombreuses années, un savant, qui faisait partie de l'Académie des Sciences, disait, en parlant des ballons dirigeables, que c'étaient des problèmes absurdes à poser; il ne disait pas, remarquez-le bien, à résoudre. Qu'aurait-il donc pensé des aéroplanes? Le problème est mieux que posé, il est résolu, et l'aviation est entrée définitivement dans l'ère des réalisations pratiques.

Je ne veux pas, à cette tribune, établir des comparaisons entre les aviateurs français et étrangers, parce que l'émulation qui se produit entre eux profitera à l'humanité tout entière. (*Très bien ! très bien !*) Pourtant j'ai le devoir de dire qu'à l'autre extrémité du monde, dans la Caroline du Sud, pendant cinq ou six ans, il s'est rencontré deux hommes de foi énergique, qui, indifférents aux mensonges et aux suspicions, ont réalisé une des plus merveilleuses inventions du génie humain. (*Très bien ! très bien !*)

Après avoir rappelé les expériences françaises, le ministre ajoute :

Nous restons donc dans notre tradition d'activité continue, d'efforts courageux, de gloire nationale, et le Sénat me permettra d'associer dans un sentiment commun d'admiration et de reconnaissance tous les hommes, quels qu'ils soient, qui ont contribué à ces progrès indiscutables et prodigieux. (*Très bien ! et vifs applaudissements.*)

M. d'Estournelles de Constant demande au Gouvernement d'apporter à la tribune autre chose et mieux que des déclarations, d'y apporter des actes, et ces actes, il désire qu'ils se traduisent par des crédits inscrits au budget. Déjà à la Chambre des députés, ce qui vous montre, Messieurs, que les sentiments sont unanimes et solidaires sur cette question dans les deux Assemblées, des initiatives ont été prises.

A la date du 22 octobre, plusieurs de mes collègues, MM. Chauvart, Messimy, Guyot de Villeneuve, Desplas, Clémentel, Dalimier et Gervais, demandaient l'inscription au budget de l'instruction publique d'un chapitre 54 bis, à titre de subvention à la ligue nationale aérienne pour une somme de 100.000 francs.

Quelques jours après, d'autres de mes collègues, MM. Grosdidier, Plissonnier, Janet, Godart, Charles Schneider, Emile Cère, Chanal, Paul Bertrand, Lebrun — je cite tous les noms pour montrer que, dans des affaires de cette nature, il n'y a pas, il ne peut pas y avoir de questions de divergences politiques — plusieurs de mes collègues, dis-je, prenaient l'initiative d'un crédit nouveau de 100.000 francs à inscrire au budget des travaux publics avec ce libellé : « Subvention à l'Aéro-Club de France ».

Messieurs, l'aviation fait des miracles; elle en a réalisé un tout à fait imprévu : c'est que, pour la première fois peut-être, M. le ministre des Finances n'a ni refusé, ni marchandé le crédit qu'on lui demandait. (*Rires approbatifs.*) M. le ministre des Finances

s'est trouvé d'accord avec les auteurs des deux amendements, avec le ministre de l'Instruction publique comme avec le ministre des Travaux publics, mais il a été entendu, entre les auteurs des amendements et le Gouvernement, que le crédit de 100.000 francs serait inscrit au budget des Travaux publics. Pourquoi, Messieurs? Parce que le ministère des Travaux publics est le ministère des transports et des voies de communication; parce que, si les aéroplanes peuvent devenir des engins de destruction et servir à la défense nationale, il faut aussi les envisager comme des instruments de rapprochement entre les hommes, et de civilisation. (*Très bien! très bien!*)

J'ai accepté le cadeau, un peu imprévu peut-être et délicat, qu'on voulait me faire, et un crédit de 100.000 francs pour encourager la locomotion aérienne figurera en 1909 au budget des Travaux publics.

Donc, M. d'Estournelles de Constant peut constater que le Gouvernement et le Parlement sont entrés résolument dans la voie qu'il a préconisée.

Je me permettrai simplement de dire à votre honorable collègue que peut-être ne suis-je pas complètement d'accord avec lui en ce qui concerne l'affectation de ce crédit. J'estime d'abord qu'il n'y a pas lieu d'indiquer dans le budget quelle est celle des associations à laquelle iront les crédits. (*Marques d'approbations.*) Je n'ai pas, à l'heure actuelle, à établir une préférence...

M. D'ESTOURNELLES DE CONSTANT. — Je n'ai pas demandé cela.

M. LE MINISTRE. — Je n'ai pas, dis-je, à l'heure actuelle, à établir une préférence entre l'Aéro-Club de France, une institution déjà ancienne qui a rendu de très grands services, et la Ligue nationale aérienne qui a le désir d'en rendre; je demande que la liberté du Gouvernement soit entière, qu'elle reste intacte et qu'il emploie ses crédits au mieux de l'intérêt général.

M. D'ESTOURNELLES DE CONSTANT. — Nous sommes d'accord. Je n'ai rien dit sur ce point.

M. LE MINISTRE. — M. d'Estournelles de Constant me fait remarquer que, sur ce point, il n'a rien dit. Il a raison. C'est une condition que je précise en dehors de son intervention et de son discours. Mais j'en viens, Messieurs, à une indication que votre honorable collègue a fournie. M. d'Estournelles de Constant demandait si l'on ne pourrait pas consacrer l'intégrité ou, tout au moins, une partie de ces crédits à la construction d'aérodromes.

J'estime que le Gouvernement ne doit pas entrer dans cette voie. Je considère qu'il appartient aux aviateurs de rechercher, de

trouver et d'utiliser eux-mêmes les terrains qui leur paraissent préférables. Il faut les laisser poursuivre leurs expériences en toute liberté; mais je suis d'accord avec l'honorable sénateur pour dire que, s'il dépend du Gouvernement de mettre librement et gratuitement des terrains à leur disposition, il le doit faire. (*Très bien! très bien!*)

Je suis intervenu auprès de M. le ministre de la Guerre; il m'a expliqué qu'un malentendu s'était produit; je crois que tout le monde rend justice à l'empressement avec lequel il a restitué le terrain d'Issy-les-Moulineaux à certains aviateurs, et à la générosité avec laquelle il a donné à d'autres le camp de Châlons.

A cette condition, la liberté d'action du Gouvernement doit être entière. (*Très bien!*)

Je demande également à la réserver en ce qui concerne l'attribution de prix à tel ou tel appareil. Il faut, je crois, que nous prenions l'habitude, quand nous voulons seconder certaines initiatives, de ne pas les étouffer, de ne pas les enserrer dans certaines réglementations trop étroites.

Le Gouvernement usera de sa liberté en réservant l'initiative des inventeurs ou des sociétés auxquels des prix seront alloués.

L'intérêt particulier devra se confondre avec l'intérêt général. (*Très bien! très bien!*)

M. d'Estournelles de Constant peut apprécier, après ces explications, à quel point je suis d'accord avec lui pour reconnaître le caractère sérieux qu'il faut attribuer à tant d'initiatives nouvelles et à tant d'expériences imprévues. Je ne suis pas de ceux qui envisagent l'avenir de l'aviation avec scepticisme; je l'envisage, au contraire, avec une entière confiance; je suis de ceux qui pensent que si les progrès réalisés par l'industrie de l'automobile en dix ans ont été considérables, il faut nous attendre à des progrès non moins rapides en matière d'aviation. Il ne faut plus limiter les perspectives ouvertes par la science et le génie aux progrès humains. Voulez-vous me permettre à ce propos une citation déjà fort ancienne, mais qui me paraît devoir donner leur caractère à mes observations?

C'était en 1783, au lendemain de l'ascension d'un savant dans une montgolfière. Un homme de génie, Franklin, assistait à l'expérience. Quelques jours après, dans une lettre privée, il écrivait les lignes suivantes :

« Il y a quelques mois seulement, on aurait trouvé aussi impossible et ridicule l'idée de voir des sorcières s'élevant dans l'atmosphère sur un manche à balai, que des savants montant dans l'air

attachés à un sac de fumée... Les machines sont toujours soumises aux courants aériens. Peut-être la mécanique trouvera-t-elle le moyen de leur permettre de se mouvoir progressivement en temps calme et de tenir un peu tête au vent... Cette expérience, qui vient d'être faite, n'est certes pas insignifiante. Elle peut avoir des conséquences dont nul ne saurait prévoir l'importance. »

J'ose penser et dire de l'aviation ce que Franklin disait en 1783 des montgolfières : l'aviation peut avoir des conséquences dont nul ne saurait prévoir l'importance ; mais je suis assuré d'être d'accord à la fois avec mon honorable interpellateur et avec le Sénat tout entier, en souhaitant que ces conséquences soient favorables au progrès social, au rapprochement de l'humanité et à la paix du monde. (*Très bien ! très bien ! — Applaudissements vifs et répétés.*)

M. D'ESTOURNELLES DE CONSTANT. — Je demande la parole.

M. LE PRÉSIDENT. — La parole est à M. d'Estournelles de Constant.

M. D'ESTOURNELLES DE CONSTANT. — J'ai l'honneur de déposer, au nom d'un grand nombre de mes collègues et au mien, un ordre du jour approuvant les déclarations du Gouvernement.

En ce qui me concerne, je suis très heureux de prendre acte des déclarations qu'a bien voulu faire M. le ministre des Travaux publics.

Je n'ai pris la parole pour défendre ni un homme ni une association, mais pour défendre une œuvre ; je constate avec une profonde satisfaction qu'elle n'a pas besoin d'être défendue au Sénat, et que M. le ministre des Travaux publics a été applaudi, sans distinction de parti, sur tous les bancs.

M. TILLAYE. — Vous aussi. (*Approbatons.*)

M. D'ESTOURNELLES DE CONSTANT. — Je vous remercie, mon cher collègue.

M. le ministre des Travaux publics a parlé d'une légère différence qui nous séparait.

Il ne convient pas, à son avis, d'étouffer les initiatives. Je partage absolument son opinion, mais il n'a jusqu'à présent malheureusement été question de rien de semblable. Ce que je lui demandais surtout, c'était de ne pas les affamer. Dans tous les cas, nous sommes d'accord, et c'est précisément pour manifester cet accord complet entre l'assemblée et le Gouvernement, que nous avons rédigé l'ordre du jour dont je demande à M. le Président de bien vouloir donner lecture.

M. LE PRÉSIDENT. — Je suis saisi, Messieurs, de l'ordre du jour suivant, présenté par MM. d'Estournelles de Constant, de Freycinet, Ranson, Vallé, Strauss, Poincaré, Gouin, Tillaye, Cordelet, Le Chevalier, Lefèvre, Gourju, général Langlois, Maurice Rouvier, Ermant,

Cuvinot, Lozé, Legrand, Louis Pichon, Trouillot, Poirier, Thuillier, Lourties, Rey, Béral, Mascuraud, Edouard Millaud, Paul Le Roux et Piettre.

« Le Sénat, convaincu de la nécessité d'encourager les progrès de la locomotion aérienne en France et approuvant les déclarations du Gouvernement, passe à l'ordre du jour. »

M. LE MINISTRE DES TRAVAUX PUBLICS. — Je demande la parole.

M. LE GÉNÉRAL MERCIER. — Je la demande également, monsieur le Président.

M. LE PRÉSIDENT. — La parole est à M. le Ministre.

M. LE MINISTRE DES TRAVAUX PUBLICS. — Messieurs, c'est plutôt à l'occasion de l'ordre du jour que sur l'ordre du jour lui-même que j'ai demandé la parole. Je n'ai pas, en effet, besoin de dire que le Gouvernement acceptera avec gratitude l'ordre du jour présenté par M. d'Estournelles de Constant et ses collègues, mais M. le Ministre de la Guerre m'a fait observer que, dans l'historique un peu rapide que j'ai fait de l'aviation et des encouragements qu'elle a reçus, j'ai commis un oubli. Je n'ai pas dit, en effet, comment un des membres de cette Assemblée, M. de Freycinet, étant ministre de la Guerre, avait encouragé des tentatives d'aviation tout à fait remarquables (1).

M. VALLÉ. — Très bien !

M. LE MINISTRE. — La lacune était involontaire. Je demande au Sénat la permission de la réparer en rendant hommage à celui qui, en 1870, fut le collaborateur de Gambetta. (*Vifs applaudissements.*)

Après quelques observations de M. le général Mercier et de M. l'amiral de Cuverville, le premier rappelant qu'il avait subventionné les expériences d'Ader pendant qu'il était ministre de la Guerre et demandant en outre au Gouvernement de se préoccuper de la réglementation d'une frontière aérienne, le *Président du Sénat* met aux voix l'ordre du jour dont il a été donné lecture.

(Cel ordre du jour est adopté.)

M. CHARLES PREVET. — Je constate que l'ordre du jour a été adopté à l'unanimité (2).

\*  
\* \*

Cette première journée officielle de l'aviation eut pour conséquence immédiate la formation, au Sénat et

(1) Les expériences Ader.

(2) *Le Journal officiel.*

à la Chambre des députés, de deux « groupes de la locomotion aérienne » (novembre 1908).

Au Sénat :

*Présidents d'honneur :*

MM. de Freycinet, Léon Bourgeois.

*Président :*

M. d'Estournelles de Constant.

*Vice-présidents :*

MM. le général Langlois, Dr E. Reymond (Loire).

*Questeurs :*

MM. Bonnefoy-Sibour, Th. Girard, L. Tillaye.

*Membres adhérents :*

MM.

Aimond, Comte d'Alsace, Ancel, Aubry, Audiffred, Barbaza, Barbier, Basire, Bassinet, Pierre Baudin, Beaupin, Bepmale, Alexandre Bérard, Berger, Bersez, Besnard, Bienvenu-Martin, Blanchier, Bodinier, Boissier, Boissy-d'Anglas, Boivin-Champeaux, Bonnefoy-Sibour, Bony-Cisternes, Borne, Boucher, Boudenoot, Bourganel, Léon Bourgeois, Antide Boyer.

Catalogne, Cauvin, Jules Cazot, Chabert, Chambige, Charles Dupuy, Francis Charmes, Chaumié, Chautemps, Cicéron, Jean Codet, Cordelet, Cornet, Baron de Courcel, Courrégelongue, Couyba, Crépin, vice-amiral de Cuverville, Cuvinot.

Danelle-Bernardin, Daniel, Darbot, Daudé, H. David, Decrais, Defarge, Defumade, Delhon, Deloboau, Delpech, Denoix, Destieux-Junca, Dufoussat, Dupont, Dusolier, César Duval.

Comte d'Elva, Empereur, Ermant, d'Estournelles de Constant.

Faisans, Ferdinand-Dreyfus, Fessard, Fiquet, Flaissières, Forsans, Fortier, Fortin, de Freycinet.

Gabrielli, Gacon, Gassis, Gaudin de Villaine, Gauthier (Aude), Gauvin, Genet, Genoux, Gentilliez, Albert Gérard, Gervais, Jacobbi, Théodore Girard, Gobron, Gomot, Goüin, comte de Goulaine, Gravin, Grimaud, Grosjean, Eugène Guérin, Guillier.

Hayez, Huguet, Ch. Humbert.

Vice-amiral Comte de la Jaille, Jeannenay, Jénouvrier, Jouffray, Labbé, Labiche, de Lamarzelle, général Langlois, de Las-Cases,

Le Chevalier, Maxime Lecomte, Le Cour-Grandmaison, Alexandre Lefèvre, Lemarié, Le Roux, Honoré Leygues, Limousin-Laplanche, Louis Blanc, Lourties, Lozé.

Magnien, Magnin, Maillard, Maquennehen, Mascuraud, Maurice-Faure, Gaston Menier, général Mercier, Mézières, Millaud, Mir, Mollard, Monfeuillard, Monis, Monnier, vicomte de Montfort.

Noël.

Obissier Saint-Martin, Ollivier, Ournac.

Parissot, Paulial, Pédebidou, Pélissier, Antoine Perrier, Peyrot, Peytral, Philipot, Louis Pichon, Pic-Paris, Pinault, Piot, Raymond Poincaré, Poirrier, Poirson, Poriquet, Poulle.

Rambourgt, Ranson, Ratier, Razimbaud, Renaudat, Rey, Emile Reymond, Reymoneng, Ribot, Ringot, Riotteau, Gustave Rivet, Rouby, Rousé, Maurice Rouvier, Paul Rouvier.

Sabaterie, Saint-Germain, Sauvan, Sclufort, de Selves, Strauss, Surreaux.

Thounens, Tillaye, Georges Trouillot, Trystram.

Vagnat, Vallé, Velten, Vermorei, Vidal de Saint-Urbain, Viger, Ville, Viseur.

Waddington.

*Secrétariat :*

M. Troubat, *trésorier* (à la Direction du Matériel).

M. Berger, *secrétaire*.

A la Chambre des députés :

*Président :*

M. Hector Depasse.

*Vice-Présidents :*

MM. Joly (Antony), Lebourg (Charles), Steeg, Messimy.

*Secrétaires :*

MM. Godard, Besnard, Félix Chautemps, Dalimier.

*Questeur :*

M. Pajot.

*Membres adhérents :*

MM.

Adigard, Albert Poulain, Argeliès, Auriol.

Bachimont, Bansard des Bois, Berger (Georges), Berteaux, Bes-

nard, Binet, Bourély, Breton J.-L., Buisson (Ferdinand), Bussat, Butin.

Cachet, Cère, Chambon, Chandiox, Charles Leboucq, Chastenet, Chautard, Chautemps (Alphonse), Chautemps (Félix), Cochery (Georges), Cornand, Cosnard, Cosnier, Couesson.

Dalimier, Dansette, Dejeante, Delcassé, Deloncle (François), Desfarges, Desplas, de Dion, Doumer, Dreyf, Dubois, Dupuy (Pierre), Dulreil.

Emile Chauvin, Emile Merle, Euzière.

Fitte, Flandin (Ernest), Fleurent, Forcioli.

Gioux, Godart, René Grosdidier, Guillemet.

Hauët, Hector Depasse.

Jaurès, Janet, Joly.

Krantz.

Labori, Laniel, Larquier, Le Cherpy, Lenoir, Lesage, Levraud, Louis Dreyfus.

Malvy, Massabuau, Méquillet, Meslier, Messimy, Michel (Henri), Mons, Muteau.

Normand.

Pajot, Paul Meunier, Péchadre, Péronnet, Petit-Jean, Plissonnier, Pozzi, Pugliesi-Conti.

Ravier, Reinach (Joseph), Reinach (Théodore), Renard, Réveillaud, Rigal, Roblin, Roy (Maurice).

Santelli, Sarraut (Albert), Schmidt, Sembat, Siegfried, Steeg.

Vigier.

Zévaès.

*Secrétaire-adjoint :*

M. Pécheux, attaché à la Questure de la Chambre des députés.

\*  
\*  
\*

Le 20 novembre 1908, M. de Dion déposait à la Chambre la motion suivante votée à l'unanimité :

La Chambre invite le Gouvernement à étudier un projet de loi tendant à accorder des récompenses nationales aux personnalités les plus méritantes de l'aviation, c'est-à-dire à celles qui, par leurs travaux et leurs expériences concluantes, ont le plus coopéré aux résultats de cette industrie nouvelle, et à comprendre dans ce projet les personnalités étrangères qui ont, de même, par leurs travaux et leurs résultats, mérité le mieux cette haute distinction.

Le projet de loi fut peu après soumis au Parlement par M. Louis Barthou. En voici la teneur :

#### EXPOSÉ DES MOTIFS

Dans sa deuxième séance du 20 novembre 1908, la Chambre des députés a adopté la proposition de résolution suivante, présentée par M. de Dion et un certain nombre de ses collègues, et acceptée par le Gouvernement :

« La Chambre invite le Gouvernement à étudier un projet de loi tendant à accorder des récompenses nationales aux personnalités les plus méritantes de l'aviation, c'est-à-dire à celles qui, par leurs travaux et leurs expériences concluantes, ont le plus coopéré aux résultats de cette industrie nouvelle, et à comprendre dans ce projet les personnalités étrangères qui ont, de même, par leurs travaux et leurs résultats, mérité le mieux cette haute distinction. »

Ce projet de résolution, repris au Sénat par M. d'Estournelles de Constant et plusieurs de ses collègues, dans la séance du 18 décembre 1908, a reçu l'approbation unanime des membres de la Haute Assemblée.

Les remarquables expériences, aussi bien d'ordre scientifique que d'ordre pratique, réalisées à ce jour dans le domaine de l'aviation, ont soulevé l'admiration universelle. Dès maintenant, on est en droit d'espérer de ce nouveau mode de locomotion les résultats les plus féconds. Et puisqu'il a été donné à la France de voir ses nationaux figurer en majorité parmi les courageux initiateurs du « plus lourd que l'air », il lui appartient aussi de récompenser, comme elles le méritent, leur science et leur hardiesse.

En vue de déférer aux vœux émis par le Sénat et la Chambre des députés, le Gouvernement est heureux de déposer un projet de loi qui leur donne satisfaction.

Mais il a pensé que le Parlement voudrait bien, au moment où il récompense les personnalités les plus notoires de l'aviation, donner également un encouragement aux efforts tentés depuis plusieurs années, en vue de remettre en honneur la plus ancienne des voies de communication : la Route.

Les progrès du cyclisme et de l'automobilisme ont, en effet, démontré la nécessité de rendre à cette dernière, dans le développement des relations économiques, la place que les chemins de fer lui avaient fait perdre. Les recherches et les études entreprises dans cet ordre d'idées, les améliorations réalisées, ont reçu leur

consécration dans le premier Congrès International de la Route, convoqué à Paris, en octobre dernier, par les soins du Gouvernement français.

Le but que se proposaient les initiateurs de ce Congrès a été atteint de la manière la plus éclatante. Les délégués officiels de la Russie, de l'Allemagne, de la Belgique et des Etats-Unis l'ont hautement reconnu, en prenant l'initiative de présenter une proposition relative à la création d'une Association internationale permanente, dont le siège serait à Paris, et qui assurerait, dans l'avenir, la continuité de l'œuvre du Congrès. L'assemblée plénière a adopté ce vœu à l'unanimité, et le Parlement français s'y est associé en votant au budget de 1909 le crédit nécessaire au fonctionnement de cette association internationale permanente.

Le succès obtenu par le Congrès de la Route est dû à la préparation minutieuse dont il a été l'objet de la part de ses organisateurs et à la collaboration éclairée et active qu'ils ont rencontrée auprès de tous ceux qui, à des titres divers, s'intéressent à la route, à son établissement, à son utilisation.

Il paraît juste de récompenser le zèle et le dévouement dont ont fait preuve les principaux auteurs de ces heureux résultats.

Le Gouvernement a donc l'honneur de soumettre à l'approbation du Parlement le projet de loi suivant :

#### PROJET DE LOI

Le Président de la République française,

Décète :

Le projet de loi dont la teneur suit sera présenté à la Chambre des députés par le ministre des Travaux publics, des Postes et Télégraphes, qui est chargé d'en exposer les motifs et d'en soutenir la discussion.

ARTICLE UNIQUE. — En vue de récompenser les efforts des personnes de nationalité française qui ont collaboré aux travaux et aux expériences d'aviation ou qui ont pris une part active à l'organisation du premier Congrès international de la Route, le Gouvernement de la République est autorisé à faire, dans l'ordre national de la Légion d'honneur, des nominations et des promotions impuables sur la réserve de croix sans traitement, créée par l'article 2 de la loi du 28 janvier 1897, dont le nombre ne pourra dépasser une

croix de commandeur, une croix d'officier et seize croix de chevalier.

Fait à Paris, le 16 janvier 1909.

*Signé* : A. FALLIÈRES.

Par le Président de la République,  
 Le Ministre des Travaux publics,  
 des Postes et des Télégraphes,

*Signé* : LOUIS BARTHOU.

\*  
 \*

En vue de la répartition des 100.000 francs de la subvention gouvernementale, M. Louis Barthou constitua une Commission ainsi composée :

MM. Maurice Lévy, membre de l'Institut, président ; Henri Deutsch de la Meurthe, vice-président ; d'Estournelles de Constant, sénateur ; Léon Janet, député ; Loreau, président de la Commission aérienne mixte ; Soreau, président de la Commission d'aviation de l'Aéro-Club de France ; Painlevé, membre de l'Institut, vice-président de la Ligue nationale aérienne ; Léon Barthou, vice-président de l'Aéro-Club de France et président du Comité de Tourisme aérien du Touring-Club ; Blériot, vice-président de la Chambre syndicale des Industries aéronautiques ; Lecornu, ingénieur en chef des Mines ; Jouguet, ingénieur des Mines, déjà chargé par l'administration d'une mission ayant trait à la navigation aérienne, secrétaire.

Cette commission estima que le terme « locomotion aérienne » devait être pris dans son sens le plus large, c'est-à-dire comprendre également les autoballons. Après avoir pris connaissance de son rapport, M. Louis Barthou accorda :

A l'Aéro-Club de France.....	43.000
A la Ligne nationale aérienne.....	35.000
A la Société française de navigation aérienne.....	5.000
Automobile-Club de France.....	5.000
Ville de Pau.....	5.000
TOTAL.....	93.000

Le reliquat doit être réparti entre diverses sociétés et villes ayant contribué au développement de la nouvelle locomotion.

N. B. — Déjà, pendant la deuxième session ordinaire de 1908 du Conseil général de la Sarthe (22-25 septembre), M. d'Estournelles de Constant avait fait voter le vœu suivant :

« Le Conseil général, considérant les avantages nombreux que présente pour la France le développement des moyens les plus modernes de communication, émet les deux vœux suivants :

« 1° Que le Gouvernement encourage par l'affectation d'un crédit spécial les progrès de la navigation aérienne ;

« 2° Que, par un accord entre le département et la ville du Mans, un ou plusieurs prix soient fondés en vue de permettre à une commission spéciale de récompenser les épreuves entreprises dans la Sarthe. »

Un vote analogue fut ultérieurement émis par le Conseil municipal du Mans, le Conseil municipal et le Conseil général de Paris. (Voir les prix en compétition, chap. VIII.)

---

## VI

### LA JURIDICTION DE L'ATMOSPHÈRE ET LE TOURISME AÉRIEN

*Libre comme l'air !*

Sur la proposition des ministres des Affaires étrangères et des Travaux publics, le Conseil décide de provoquer la réunion, à Paris, d'une Conférence internationale chargée d'étudier le régime juridique des appareils de locomotion aérienne.

(Conseil des Ministres,  
15 décembre 1908.)

Sans doute ce titre paraîtra étrange... Il semble fleurir un tantinet le paradoxe.

Jusqu'à ce jour, en effet, si les États, tout comme le propriétaire d'un lopin de terre, délimitèrent leurs territoires respectifs par des bornes plus ou moins éphémères, l'Atmosphère, par contre, était libre à tous venants. Là-haut, abandonnés aux souffles hésitants des brises, ou pris dans l'étreinte brutale des bourrasques, des vents d'équinoxe, les aéronautes, à quelque nation qu'ils appartenissent, voguaient dans les courants aériens, avec une belle insouciance, vers un but ignoré. Et le charme exquis du voyage à l'aventure s'augmentait de la sensation grisante, malheureusement trop brève, de la liberté vraie !

Depuis leur genèse, le vol léger des ballons sphériques, ces évadés de la boue d'une planète absurde, erra

sereinement sans que personne songeât à le réglementer. Discipline-t-on la rafale, l'oiseau qui passe ?

Hélas ! les Gouvernements auront bientôt cette prétention.

Pourquoi faut-il que chaque progrès obtenu apporte avec lui des servitudes nouvelles ? Aussi bien, dès qu'un élément nouveau de civilisation lui est dévoilé, l'homme songe aussitôt à l'utiliser pour occire le plus possible de ses contemporains. Si vous grattez le léger vernis de la civilisation, a dit quelqu'un, vous retrouvez tout de suite le barbare !

Ces sentiments datent de l'époque lointaine où les individus des cavernes étaient obligés d'employer les moyens violents afin de sauvegarder leur nourriture ou leur femelle. Avec une sorte de piété détestable, qu'il est convenu de nommer atavisme, nous conservons dans notre triste cœur les impulsions de l'âge de pierre. Nous ne différons guère des farouches personnages de la préhistoire. Neuf fois sur dix, le spectateur des évolutions d'un aéronat ou d'un aéroplane ne manque pas de demander au pilote :

— Pourriez-vous emporter des bombes à votre bord ?

\*  
\*

Car les ballons perdus n'errent plus seuls, maintenant par l'atmosphère. L'on a enfin trouvé la direction aérienne ! Et les États s'émeuvent, vont s'armer à qui mieux mieux de lois et règlements multiples !...

Déjà, en 1902, M. Paul Fauchille, professeur de droit international, avait posé les questions suivantes :

Les Etats ont un territoire terrestre et un territoire maritime. Possèdent-ils, de même, un territoire aérien ?.. La colonne d'air qui s'élève au-dessus des terres et des eaux peut-elle, dans sa totalité

ou dans quelqu'une de ses parties, subir leur domination ? S'ils n'en ont ni la propriété ni la souveraineté, n'ont-ils pas au moins sur elle certains droits ?

M. Paul Fauchille, sur ce canevas, broda un substantiel projet de loi :

En temps de paix, l'espionnage n'a vraiment d'utilité que pour obtenir des renseignements détaillés sur les ouvrages de défense des pays étrangers. Il est sans importance en ce qui touche l'existence de ces ouvrages et la configuration du territoire ; celles-ci, bien mieux que la vue, sont connues par les cartes géographiques toujours faciles à se procurer. Or, s'il est possible d'apercevoir à une altitude élevée le sol et ce qui le couvre, ce n'est au contraire qu'à une faible distance qu'on peut avoir des travaux de défense une image assez complète pour être profitable.

Au point de vue de l'espionnage, c'est donc cette faible distance qu'il faut, en définitive, considérer quand on veut mesurer la zone de protection. Quelle est-elle ? Depuis une trentaine d'années, on a essayé d'appliquer à l'aérostation l'art de la photographie, et les expériences faites à ce sujet ont, à la fin, produit d'excellents résultats.

Actuellement par un temps clair, les moindres détails d'un fort sont reproduits utilement jusqu'à 1.000 mètres : avec des appareils très perfectionnés, cette distance irait peut-être à 1.500 mètres ; au delà il ne serait plus possible de saisir avec précision que l'aspect général du terrain.

La photographie aérostatique étant dangereuse pour la conservation des Etats, pourquoi les Gouvernements ne conviendraient-ils pas, par une entente internationale, d'en arrêter les progrès à 1.500 mètres, limite où elle donne des résultats convenables.

Donc, pour se garantir contre l'espionnage, chaque Etat doit, en temps de paix, pouvoir exclure les aérostats de la couche d'air qui l'avoisine sur une profondeur de 1.500 mètres. Une pareille zone de protection sera-t-elle admise également en temps de guerre ? Nullement. Les ballons des belligérants, qu'ils servent d'éclaireurs, de messagers ou d'émissaires pour procurer des renseignements sur les forces de l'adversaire, seront considérés comme des combattants à quelque hauteur qu'ils se trouvent ; l'adversaire pourra les capturer et considérer les aéronautes comme prisonniers de guerre, sans toutefois les mettre à mort, car les aéronautes, même quand ils cherchent à recueillir des informations, ne sauraient être

assimilés à des espions. En temps d'hostilités, d'après les lois françaises et allemandes et à la différence de ce qui a lieu en temps de paix, on ne considère, en effet, comme espions que ceux qui, « d'une manière dissimulée », cherchent à renseigner leur Gouvernement sur les forces militaires d'un autre État ; et, bien certainement, l'aéronaute ne peut agir avec dissimulation : par sa nature même, une ascension en ballon est exclusive de toute clandestinité.

Mais cette division des airs n'est-elle pas une complication qui rendra la théorie d'un usage impraticable ? Comment les ballons sauront-ils qu'ils se trouvent dans la couche d'air où il leur est permis de circuler et d'agir librement ? Comment les États pourront-ils se rendre compte que tel aérostat dont ils aperçoivent la silhouette n'est point dans un rayon défendu à son séjour ?

La première de ces difficultés n'en est pas une en réalité. Dans l'état actuel de la science, les aéronautes, avec les instruments qu'ils emportent, peuvent en tout endroit évaluer avec exactitude l'élévation à laquelle ils parviennent, la distance à laquelle ils sont d'un point déterminé.

La seconde est plus délicate. En effet, il n'y a pas aujourd'hui d'appareil qui, de terre, permette d'apprécier la hauteur d'un ballon. Est-ce à dire qu'il n'y en aura jamais ? Ce serait médire des ressources de la science. En attendant, les mathématiques, qui permettent de calculer d'une façon précise l'éloignement d'un navire en mer, peuvent également permettre, par le procédé de la trigonométrie, d'estimer celui d'un ballon dans les airs.

\*  
\* \*

Les idées de M. Paul Fauchille furent approuvées par M. Nys. Ce second rapporteur du *Régime juridique des aérostats* ajouta ceci à son adhésion :

N'y a-t-il pas excès de réglementation ? Est-il bien nécessaire d'édicter des dispositions concernant le *cérémonial aérien* ? Est-il opportun de trancher dans un règlement sur le régime des aérostats la question de la nationalité des enfants nés à bord d'un aérostat ? Gardons-nous de supprimer la *liberté de l'air* ou de la réduire à de minuscules proportions. Vraiment nous ne sommes que trop victimes, sur terre, des lois, des règlements, des arrêtés de toute espèce. Craignons surtout de faire apparaître la science du Droit comme l'ennemie du progrès, de faire en sorte qu'elle empêche ou

viennent ralentir le développement de l'aéronautique par d'intempes-  
tives dispositions.

Le premier rapport s'intéressait, en effet, à la nationalité des enfants nés à bord d'un aérostat. Bien que le fait paraisse bizarre, il est un précédent. En juin 1889, les journaux de Londres annoncèrent l'accouchement de M<sup>me</sup> Godson dans la nacelle d'un ballon piloté par Young !...

Le projet de loi prévoyait encore les abordages, les questions de douane, la police sanitaire, la capture des ballons dont l'équipage devient prisonnier de guerre, les ballons-ambulances, les ballons-hôpitaux, et même les crimes et délits commis en pleine atmosphère. C'est à croire que le rapporteur a songé à l'adultère commis en ballon... Des avocats belges n'envisagèrent-ils pas, il y a quelques années, une question aussi délicate : *quid* de l'adultère commis sur un mur mitoyen ?

Avant que M. Paul Fauchille se soit préoccupé de réglementer les aéronautes, d'aucuns s'étaient demandé, simplement à titre de curiosité, à quelle altitude s'arrêterait la suzeraineté territoriale<sup>(1)</sup>.

L'on fit alors remarquer que, d'après le droit maritime, la suzeraineté côtière est délimitée par une portée

(1) « Il est très heureux pour l'humanité que trois grandes nations : l'Angleterre, l'Allemagne et la France, aient réussi presque à la fois leur ballon dirigeable, car il ne pourra pas se reproduire ce qui s'est passé pour l'empire de la mer.

« Sait-on que la mer n'est libre que depuis 1820 environ, parce que la supériorité navale de l'Angleterre était telle qu'elle s'arrogeait le droit de visite sur tous les bateaux portant un autre pavillon ?

« Depuis cette époque on a reconnu que la mer appartenait à tout le monde, sauf naturellement la zone appelée territoriale, située près des côtes d'un Etat. Quand un navire de guerre entre dans cette zone, il salue la terre, et, s'il jette l'ancre, le commandant de cette force vient en grande pompe visiter les autorités du pays.

« Grâce à la simultanéité de la réussite de la navigation aérienne,

de canon. Les canons côtiers portent à 18 kilomètres environ. Mais, comme il est reconnu qu'un projectile lancé verticalement n'atteint qu'une hauteur égale à une demi-portée horizontale, la suzeraineté territoriale pourrait s'étendre jusqu'à 9.000 mètres d'altitude.

Si l'on admet cette solution, le docteur allemand Berson, recordman du monde de l'altitude, aurait, seul entre les humains, vécu dans une zone absolument libre de toute tyrannie.

L'heureux homme !

\* \* \*

Pendant le siège de Paris, le premier ballon-poste qui franchit les lignes allemandes arracha à M. de Bismarck cette exclamation : « Ce n'est pas loyal ! » Et il décida de fusiller les aéronautes prisonniers comme des espions — par derrière !

Cette menace ne fut cependant pas mise à exécution. M. de Bismarck recula, non peut-être devant l'abomination du procédé, mais par crainte de complications internationales, dont l'incident F.-G. Worth n'eût été que le prélude. M. Worth, sujet britannique, sorti de Paris par la voie aérienne, fut fait prisonnier à l'atter-

nous espérons que les sanglants combats qui ont été nécessaires pour faire reconnaître la liberté de la mer, seront inutiles pour faire reconnaître la liberté de l'atmosphère.

« Qu'il y ait une zone territoriale aussi, c'est nécessaire. Que s'il est obligé de la traverser, l'aéronaute militaire soit assujéti à certaines formalités, c'est indispensable; que s'il atterrit, il se présente aux autorités, rien de mieux; mais que le commerçant, le touriste soient gênés pour franchir l'atmosphère que notre xx<sup>e</sup> siècle lui livre, cela est insupportable.

« Que s'il blesse quelqu'un, s'il détruit quelque chose, une juste indemnité lui soit demandée, rien de mieux; mais l'atmosphère en elle-même qui est, ne l'oublions pas, une partie des cieux, doit être ouverte à tout le monde. » (Capitaine Ferber, *l'Aérophile*.)

rissage de la *Bretagne*. Le Foreign Office fit une représentation très vive, et le prisonnier dut être relâché.

Quelque temps après, en 1874, la prétention de M. de Bismarck était débattue à la Conférence de Bruxelles, relative aux lois et coutumes de la guerre. L'avis suivant fut adopté :

Ne doivent pas être considérés comme espions, s'ils sont capturés par l'ennemi, les militaires (et aussi les non-militaires accomplissant ouvertement leur mission) chargés de transporter les dépêches destinées soit à leur propre armée, soit à l'armée ennemie. A cette catégorie appartiennent également, s'ils sont capturés, les individus envoyés en ballon pour transmettre des dépêches et, en général, pour entretenir des communications entre les diverses parties d'une armée ou d'un territoire.

La Conférence de la Haye s'est, à diverses reprises, préoccupée des ballons de guerre. En 1899, elle prohibait le lancement de projectiles par les aéronautes, et a renouvelé cette déclaration en août 1907. Mais l'Angleterre a refusé d'y souscrire, la France aussi d'ailleurs, mais pour une autre raison. Nos délégués la considéraient comme rendue inutile par l'article 25 du règlement de 1907 sur les lois et coutumes de la guerre, règlement selon lequel interdiction est faite de bombarder les *ouvrages non défendus*.

De longues discussions ont été engagées au sujet de la déclaration. Elles furent tout au moins inutiles, oiseuses ; il ressort surtout de ces palabres que les membres de la conférence n'ont que des idées très superficielles sur l'équilibre vertical des aérostats, et se leurrent sur le danger des ballons considérés comme obusiers. D'ailleurs, la vanité de telles stipulations vaguement hypocrites, humanitaires lieux communs, saute aux yeux. La nation attaquée, ou qui attaque, emploie sans exception ses moyens de victoire, et je ne sache

pas que la balle dum-dum, prohibée précisément par la Conférence de la Haye, ait été négligée par les Anglais dans leurs différentes guerres coloniales. A notre époque de progrès, la guerre ne devrait être qu'un souvenir, le plus honteux, des siècles de barbarie, mais jusqu'au jour où les hommes renonceront à s'entre-tuer, il sera difficile d'expliquer pour quelle cause singulière il en est parmi eux qui s'indignent devant le meurtre d'une dum-dum, ou la bombe tombée d'une nacelle, alors qu'ils trouvent très naturel le même fait provenant d'une balle de Lebel, de Mauser, ou d'un obus à la mélite (1).

\*  
\* \*

Nous allons examiner les divers projets qui seront probablement traités par la Conférence internationale, mais, auparavant, j'ai recherché, parmi les vieux papiers, les mesures de police prises au temps jadis.

(1) « Je n'ai pas voulu admettre, à la Conférence de la Haye, qu'un Etat fût privé du droit d'utiliser l'Aviation pour se défendre en cas de guerre.

« Nous avons interdit ce qu'il fallait interdire : l'attaque et le bombardement « des villes, villages, habitations et bâtiments qui ne sont pas défendus ».

« Devions-nous étendre davantage cette interdiction? Non. De quel droit, et au nom de quel principe de justice empêcherions-nous les ballons de bombarder une armée d'invasion en marche, un camp retranché, ou une escadre de blocus? Cette interdiction, au moment où la locomotion aérienne entre dans la période pratique, n'aurait nui qu'aux Etats les plus faibles. On m'objecte, il est vrai et avec raison, que les Etats les plus faibles, bons juges en la matière, ont été nombreux à voter pour l'interdiction. Rien de plus exact, mais je répondrai qu'à leur place j'aurais voté contre. Je maintiens qu'il est monstrueux de considérer comme normal et comme licite le bombardement d'une ville par une escadre cuirassée, et d'interdire le bombardement de cette même escadre par le feu de quelques ballons ou aéroplanes. » (D'Estournelles de Constant, *la Revue*, 1909.)

Car il existe, à l'endroit des aérostats, les deux ordonnances de police que voici :

#### ORDONNANCE DE POLICE

Qui fait défense de fabriquer et de faire enlever des ballons et autres machines aérostatiques auxquels seraient adaptés des réchauds à l'esprit de vin, de l'artifice et autres matières dangereuses pour le feu ; et ordonne que tous autres ballons aérostatiques ne pourront être enlevés sans avoir préalablement obtenu la permission.

Du vingt-trois avril mil sept cent quatre-vingt-quatre.

Sur ce qui Nous a été remontré par le procureur du Roi, qu'il s'est fait à Paris et dans les environs plusieurs expériences avec des machines aérostatiques auxquelles on adapte des réchauds à esprit de vin, de l'artifice et autres matières capables de mettre le feu ; que ces aérostats, dont quelques-uns sont tombés dans les Tuileries, sur le quai des Théatins et autres endroits, pourraient également tomber sur des chantiers, dans des greniers et autres lieux remplis de matières combustibles où ils pourraient causer des incendies dont il serait difficile d'arrêter les progrès ; que, pour prévenir les accidents, il importe d'arrêter la fabrication et l'usage de semblables machines, même de tous aérostats qui voudraient entreprendre et enlever des personnes sans connaissances ni capacité ; qu'il lui paraît encore important de faire précéder les expériences que voudraient faire les personnes savantes et éclairées, de permissions dont la réquisition nous mettrait en mesure de prendre au préalable les précautions nécessaires. Pourquoi il requiert qu'il y soit par Nous pourvu.

Nous, faisant droit sur le réquisitoire du procureur du Roi, faisons très expresses inhibitions et défenses à toutes personnes, de quelque qualité et quelques conditions qu'elles soient, de fabriquer et faire enlever des ballons et autres machines aérostatiques auxquels seraient adaptés des réchauds à l'esprit de vin, de l'artifice et autres matières dangereuses pour le feu. Ordonnons que ceux qui voudraient faire enlever d'autres ballons aérostatiques, seront préalablement tenus d'en demander et d'en obtenir la permission, laquelle ne pourra être accordée qu'à des personnes d'une expérience et d'une capacité bien reconnues, et contiendra le lieu, le jour et l'heure auxquels pourront être faites lesdites expériences ; le tout à peine contre les contrevenants de cinq cents livres d'amende.

Mandons aux commissaires au Chatelet et enjoignons à tous officiers de Police de tenir la main à l'exécution de la présente ordonnance qui sera imprimée, publiée et affichée partout où besoin sera.

Ce fut fait et donné par Nous Jean-Charles-Pierre Lenoir, chevalier, conseiller d'Etat, lieutenant général de police de la ville, Prévoté et Vicomté de Paris, le vingt-trois avril mil sept cent quatre-vingt-quatre.

LENOIR,

DE FLANDRE DE BRUNVILLE.

Cette ordonnance fut lue « à haute et intelligible voix, à son de trompe et cri public », par Jacques Simonnin, huissier au Châtelet de Paris et seul juré-crieur ordinaire du Roi. Et, dans l'exercice de ses fonctions, Jacques Simonnin était accompagné de trois jurés-trompettes.

\*  
\* \*

En 1819, l'ordonnance Lenoir fut modifiée, rendue même plus sévère par le préfet de police, comte Anglès :

Folio 379 de la collection officielle des ordonnances de police.

N° 311. — Ordonnance concernant les expériences aérostatiques.

Paris, le 21 août 1819.

Nous, ministre d'Etat, préfet de police.

Vu le paragraphe 5 de l'article 1<sup>er</sup> du titre II de la loi du 25 août 1790.

Vu également la lettre de S. E. le ministre secrétaire d'Etat de l'Intérieur, en date du 20 de ce mois ;

Voulant prévenir les accidents plus ou moins graves et notamment les incendies qui peuvent résulter des expériences aérostatiques.

Considérant que, dans le nombre de ces expériences aérostatiques, celles en particulier des ballons dits montgolfières, et en général de toute espèce de ballons qui s'enlèvent par l'effet d'un foyer quelconque suspendu au-dessous de l'orifice, présentent de grands dangers pour les maisons et les propriétés.

Ordonnons ce qui suit :

1. — En quelque temps et en quelque lieu que ce soit, l'usage

des ballons aérostatiques dits montgolfières, et en général de tous ballons qui s'élèvent par l'effet d'un foyer suspendu au-dessous de leur orifice, est formellement interdit, soit que l'aérostat dût être lancé à ballon perdu, soit qu'il dût être tenu en ballon captif.

2. — Il est défendu de faire partir aucun aérostat qui ne soit muni d'un parachute, et le départ du ballon n'aura jamais lieu plus tard que dans la dernière heure qui précéderait le coucher du soleil.

3. — Les ascensions aérostatiques sont défendues jusqu'après la rentrée des récoltes.

4. — Les contraventions aux dispositions ci-dessus seront constatées par des procès-verbaux dont il sera fait envoi aux tribunaux pour les poursuites à exercer envers les contrevenants, conformément à la loi.

5. — La présente ordonnance sera imprimée et affichée. Exemplaires en seront envoyés à tous les entrepreneurs de jardins publics, pour qu'ils aient à se conformer aux dispositions qu'elle renferme. Exemplaires en seront pareillement adressés à MM. les commissaires de police et à MM. les maires des communes du ressort de notre préfecture, à M. le colonel de la ville et de la gendarmerie royale de Paris, à M. le commandant de la gendarmerie du département de la Seine et à l'inspecteur général de police pour, par eux, être surveillée l'exécution de l'ordonnance, chacun en ce qui le concerne.

Le ministre d'État, préfet de police,  
Comte ANGLÈS.

Ces ordonnances ne furent que très modérément appliquées, fort heureusement pour le sport aérostatique. M. Lépine pourrait cependant en faire état encore aujourd'hui. Elles n'ont pas été abrogées !

\*  
\* \*

Donc, en 1784, dix mois et demi après l'invention de Joseph de Montgolfier, le lieutenant de police Lenoir avait la prétention de réglementer les aérostats. Bien plus, en 1720, le marquis d'Argenson songeait aux déprédations possibles de la gent aérienne. Il a écrit dans ses mémoires, tome V :

Je suis persuadé qu'une des premières découvertes à faire, réservée peut-être à notre siècle, c'est de trouver l'*art de voler en l'air*. De cette manière les hommes voyageront vite et commodément, et même on transportera les marchandises sur de grands vaisseaux volants.

Il y aura des armées aériennes. Nos fortifications actuelles deviendront inutiles. La garde des trésors, l'honneur des femmes et des filles seront bien exposés, jusqu'à ce qu'on ait établi des maréchaussées en l'air et coupé les ailes aux effrontés et aux bandits. Cependant les artilleurs apprendront à tirer au vol. Il faudra dans le royaume une nouvelle charge de *secrétaire d'Etat pour les forces aériennes* (1).

La physique doit nous conduire à cette découverte. Pourquoi n'imiterions-nous pas les oiseaux volants, comme les poissons nageants? *Ille primus qui fragitem commisit pelago ratem*; celui-là dut paraître aussi insensé que quiconque aujourd'hui prétendrait voler.

Vous voyez s'élever la bulle de savon : faites des machines qui la copient, ajoutez-y des ailes proportionnées qui la dirigent et forment dans l'air un tourbillon qui les soutienne ; ou bien trouvez quelque matière bien légère dont vous composeriez les parois d'une vaste boule ; pompez en l'air et elle s'élèvera. N'avez-vous pas vu des enfants attacher un chat à leur cerf-volant ? De la même manière vous ferez partir et voyager dans les airs des hommes avec des provisions.

Le marquis René-Louis d'Argenson, qui fut conseiller d'État et ministre des Affaires étrangères de Louis XV, était aussi le fils du lieutenant de police Marc-René d'Argenson. N'est-il pas tout naturel qu'en prophétisant la locomotion future, il ait évoqué le gendarme atmosphérique ? Son père n'était-il pas lui-même gendarme ? Un gendarme transcendant, aurait dit le créateur délicieux de M. Bergeret.

\*  
\* \*

La Conférence aura à résoudre les points suivants :

(1) Cette nouvelle charge a été quasiment créée en 1908, et confiée à M. Louis Barthou.

1° Y aura-t-il un territoire aérien ?

En ce cas quelles en seront les frontières ?

2° L'atmosphère sera-t-elle régie à la façon de la mer : *mare liberum* ?

3° L'abandon, le droit d'épaves, seront-ils les mêmes pour les appareils aériens que pour les vaisseaux ?

4° Les machines de guerre jouiront-elles du droit d'exterritorialité ?

5° Les appareils aériens seront-ils soumis à la même législation que les bateaux ?

Devront-ils porter le pavillon national et posséder des papiers de bord ?

6° Ou bien, plus simplement, l'atmosphère sera-t-elle assimilée au régime des fleuves internationaux, qui, on le sait, sont régis par des conventions spéciales ?

7° La conférence devra établir la législation sur les accidents consécutifs à la nouvelle locomotion.

Déjà, en 1885, un certain M. Burgue était d'avis que le territoire aérien pouvait être revendiqué par tout propriétaire. Il fonda même une compagnie. Ses efforts se terminèrent... devant le tribunal correctionnel de Beaune.

Le sieur Burgue était un vieillard d'une soixantaine d'années, portant cravate blanche et lunettes d'or. Il s'intitulait « jurisconsulte et agent général de la Compagnie universelle auxiliaire de l'aérostation dirigeable. » En réalité, la fameuse compagnie n'avait existé que dans son imagination féconde, et c'était pour avoir abusé de la naïveté de quelques simples habitants de nos campagnes, en extorquant de l'argent sous prétexte de souscription aux actions de cette Société des plus fictives, qu'il eut affaire aux juges correctionnels.

Burgue se défendit énergiquement d'avoir commis la moindre indécatesse.

Si la Société n'existe pas encore, elle était, affirmait-il, en bonne voie d'organisation quand on l'a malheureusement arrêté, et nul doute que si on l'eût laissé faire, il n'eût mené à bonne fin son entreprise.

Il expliqua ainsi au tribunal l'origine et le but de la « Compagnie auxiliaire universelle d'aérostation dirigeable » :

J'ai acquis la certitude que le ballon dirigeable était trouvé, et que son application n'était qu'une question de temps. Il fallait donc se hâter, dans l'intérêt de l'humanité, comme dans celui de la science, de préparer les voies à la nouvelle découverte. C'est ainsi que j'ai été amené à créer la Compagnie auxiliaire universelle d'aérostation dirigeable. Elle s'imposait. En effet, qu'est-ce qui retarde le plus la construction des voies ferrées ? Nous savons tous que ce sont les expropriations. Eh bien ! me disais-je, pour les lignes aériennes je vais former une vaste société qui résoudra cette question d'expropriations aussitôt qu'elle sera posée.

M. LE PRÉSIDENT. — Mais quelles expropriations ?

LE PRÉVENU. — Les expropriations pour la route des aérostats. Je n'apprendrai pas au tribunal que le propriétaire d'un champ est propriétaire du sous-sol, et cela jusqu'au centre de la terre. Il possède ainsi une pyramide, la pointe en bas, qui a pour base la surface de son champ, et pour sommet le centre même de la terre. Eh bien ! *superficies solo cedit*, il en est de même pour le dessus, pour les airs : Vous êtes propriétaire non plus d'une pyramide, mais d'un prisme qui a pour base la surface de votre terrain, et dont les côtés parallèles vont se perdre dans l'infini. — C'est à cette propriété que les ballons porteront une grave atteinte, c'est cette propriété qu'il sera nécessaire d'exproprier, et c'est sur les principes du droit que se fondent mes opérations. — On dira : mais les ballons passent dans les airs ; ils ne causent aucune entrave à la circulation, aucun dommage à la propriété. Permettez ! Vous ne savez pas à quelle hauteur passeront les aérostats. Tolérez-vous que l'un d'eux se promenât à quelques mètres au-dessus de votre jardin, stationnât pendant des heures au-dessus de votre cour, de votre maison ? Ce serait certainement la plus indiscrète et la plus intolérable des servitudes ! On ne peut la concéder aux aéronautes

que moyennant l'expropriation préalable de leur route. De là, des droits à payer; de là, le règlement de nombreuses questions litigieuses; de là, par conséquent, la nécessité d'une Compagnie auxiliaire universelle d'aérostation dirigeable dont je suis le fondateur, et dont je plaçais quelques actions quand l'intervention inconcevable de la police a interrompu mon œuvre (1) !...

Le sieur Burgue, après cette chaleureuse plaidoirie *pro domo sua*, fut condamné à deux mois de prison (2).

\*  
\* \*

Cette question du territoire aérien, qui avait suggéré au sieur Burgue des idées aussi ingénieuses que répréhensibles, a troublé, en novembre 1908, la municipalité de Kissimee (Floride). Les édiles de Kissimee ont pris des mesures sévères pour que leur zone aérienne ne soit pas impunément traversée par les contrebandiers et les espions. Ils ont décidé de fixer la hauteur de cette zone à 20 milles — 32 kilomètres! — et d'en confier la surveillance à des agents planeurs!

Les édiles de Kissimee semblent ignorer complètement que le record du monde de la hauteur — performance généralement considérée comme imbattable — n'atteint que 10.500 mètres. Et les docteurs allemands Berson et Süring ne l'établirent qu'après un long entraînement et en employant un matériel scientifique.

(1) *L'Aéronaute*.

(2) En février 1909, à la conférence des avocats stagiaires, présidée par M. le bâtonnier Rousset, l'un des douze secrétaires, M. Marcel Mirtil, a proposé à la discussion le sujet suivant :

« Le propriétaire d'un fonds a-t-il le droit d'actionner en dommages-intérêts, et ce en vertu de l'article 552 du Code civil, l'aviateur qui aura passé au-dessus de sa propriété sans intention malveillante et à une assez grande hauteur? »

L'article 552 dit, en effet, que la propriété du sol emporte la propriété du dessous et du dessus.

Malgré ces apprêts, il s'en fallut de peu que les deux savants ne revinssent au sol à l'état de cadavres.

L'altitude de leur zone fixée, les édiles passèrent aux taxes relatives aux divers appareils aériens. Quiconque pénétrera dans l'atmosphère de Kissimee devra payer :

20 dollars pour un ballon captif; 30 dollars pour un ballon libre; 50 dollars pour un autoballon; 100 dollars pour un aéroplane; 150 dollars pour un hélicoptère; 300 dollars pour un ornithoptère.

La taxe sera quadruplée pour tout navire aérien emportant plus de cent passagers; mais, pendant quinze ans, aucune redevance ne sera perçue pour les transports de marchandises!

Le règlement prescrit les appareils avertisseurs, interdit de heurter les poteaux télégraphiques, et prévoit les transports de 1.000 passagers!

Son paragraphe le plus curieux consiste peut-être en cette progression des taxes. Il est permis de se demander pour quelle cause l'hélicoptère devra payer cinquante dollars de plus qu'un aéroplane, et pourquoi la taxe de l'hélicoptère est doublée s'il s'agit d'un appareil à ailes battantes... Les édiles de Kissimee sont ineffables.

Après avoir souri de ces... exagérations, il faut bien avouer que plus tard, lorsque l'atmosphère sera très fréquentée, certaines prescriptions deviendront nécessaires, tout au moins dans le but de prévenir les collisions, d'éviter les abordages, pour déterminer les routes que les appareils devront suivre, la couleur, le nombre, la forme et l'emplacement des fanaux qu'ils tiendront allumés pendant la nuit; les manœuvres qu'il faudra faire en cas de rencontre; les secours que les appareils

devront se rendre et recevoir ; enfin les signaux à employer pour communiquer entre eux, avec le territoire ou avec les navires.

Dès 1863, G. de La Landelle avait réfléchi à tout cela. Ouvrons son livre *Aviation ou Navigation aérienne sans ballons*. Nous lisons :

De même que pour prévenir les accidents de voiture il a fallu un règlement de convention, de même il en faut un pour prévenir les abordages entre aéronefs.

Trois moyens de s'éviter existent : reculer de part et d'autre en faisant machine en arrière ; obliquer latéralement ; s'élever ou s'abaisser.

Toute aéronef gouvernant au Nord, ou du Sud au Nord en passant vers l'Est, devra s'élever.

Toute aéronef gouvernant au Sud, ou du Nord au Sud en passant par l'Ouest, devra s'abaisser.

Aux abords des gares d'aviation, des règlements indiqueront les moyens d'éviter les chocs. Il semble, en général, que les aéronefs ascendantes devraient faire place aux descendantes, moins en mesure de modérer leur élan.

Les gares seront des terrasses sur lesquelles on dressera des mâts de pavillon, où seront hissés en permanence de légers aérostats captifs. Sur tous les clochers, en rase campagne, ces girouettes perfectionnées indiqueront au voyageur de l'air la direction du vent dans les zones inférieures, pour qu'il puisse bien calculer son atterrissage. Ce seront les phares et balises des navigateurs aériens, devenus bien plus nombreux que ne le sont aujourd'hui les navigateurs maritimes pour qui sont établis à grands frais les feux fixes et tournants, les tonnes et bouées, les brise-lames, les bassins, etc.

Quand l'aéronef s'aventurera dans les voyages de nuit, il faudra des phares spéciaux, des aérostats et cerfs-volants girouettes électriques, phosphoriques, lumineux, formant constellation sous l'aviateur, et faisant pendant pour lui aux étoiles suspendues au-dessus de sa tête.

Pour les voyages au long cours, l'aviateur devra faire le même usage que le marin de la boussole, des cartes réduites et des lunettes d'approche. Au-dessus des mers, au-dessus des terres nouvelles qu'il explorera, il devra faire, au moyen du sextant ou du cercle de Borda, les mêmes observations et les mêmes calculs astronomiques, pour déterminer sa latitude et sa longitude.

Mais, pour les petits voyages et les simples promenades, rien de tout cela ne sera indispensable ; la lunette d'approche, même, ne sera qu'un objet d'agrément d'utilité très secondaire.

G. de La Landelle, je le répète, écrivait ces phrases en 1863, il y a quarante-six ans !

\* \* \*

La Conférence internationale, — espérons-le du moins, — n'arrêtera pas, par des règlements étroits, le développement de l'Aéronautique. Mais elle ira au-devant du désir des aéronautes et des aviateurs, en réglant définitivement le *Droit d'atterrissage*.

Au temps jadis, les aéronautes, à leur retour à la terre, étaient partout reçus à bras ouverts. Les portes s'ouvraient d'elles-mêmes, et, pour le voyageur aérien, il n'était pas d'assez vieille bouteille ni de draps assez blancs.

Ce temps n'est plus. L'on rencontre parfois de braves gens : c'est l'exception. Le propriétaire du champ où s'exécute l'atterrissage est dominé par l'idée bien arrêtée de décupler ou de centupler le montant du dégât. Un jour, l'auteur de ce livre dut faire le coup de poing contre un rustique qui estimait à leur pesant d'or quelques cailloux parsemant une terre foncièrement ingrate. Il arrive aussi que les curieux accourus ont des mœurs de naufrageurs.

Ces individus se rencontrent surtout aux abords des grandes villes, notamment dans la banlieue parisienne. Mieux vaut mille fois descendre chez les Topinambous, chez les Hurons, chez les Cafres, que parmi les hordes sinistres qui grouillent dans cette abominable région ! Certainement le comte Henry de La Vaulx n'a pas oublié sa descente, en juin 1901, sur la Butte-aux-Cailles,

au coin des rues de Tolbiac et du Moulin-des-Prés, non loin du point d'atterrissage de la première montgolfière, montée par Pilâtre de Rozier et le marquis d'Arlandes (21 novembre 1783).

Le vice-président de l'Aéro-Club de France s'était élevé de l'usine à gaz du Landy. Il pilotait, à bord du *Rêve*, M. et M<sup>me</sup> Dugué de la Fauconnerie. Or, la faible brise qui avait porté le *Rêve* sur Paris tomba tout à fait, et il fallut songer à regagner le sol.

Le comte Henry de La Vaulx a raconté ainsi les événements qui suivirent :

Je suis descendu vers l'angle de la rue Tolbiac et de la rue du Moulin-des-Prés. A 50 mètres d'altitude, j'ai laissé traîner mon guide-rope. Il a été saisi immédiatement par des hommes de bonne volonté qui amenèrent le ballon d'une façon merveilleuse. Jamais je n'ai vu descente plus douce. On se serait cru dans un ascenseur. Tout allait donc très bien.

Mais ça commença à n'aller plus du tout au moment où la nacelle toucha terre. Il y eut une bousculade épouvantable parmi ceux qui étaient accourus pour nous aider. Tous voulaient saisir la nacelle, jouer un rôle et gagner ainsi un droit à ma reconnaissance.

Ils en vinrent aux coups. Et comme la foule des curieux augmentait toujours, qu'il en sortait de tous les côtés, il se produisit des accidents regrettables. Des femmes furent piétinées. Puis un homme qui s'était approché trop près de la soupape, tomba à demi asphyxié. Alors on s'en prit à nous. On nous traita d'assassins. Ce fut bientôt une clameur générale.

Nous étions dans une dangereuse situation. Tout était à craindre. Quelques-uns ne s'amusaient-ils pas à jeter des allumettes enflammées sur le ballon, ne se doutant pas que, si une explosion s'était produite, nous y aurions tous passé!

Avec mille peines, quelques personnes qui s'étaient faites nos défenseurs firent un passage à M<sup>me</sup> Dugué de la Fauconnerie jusqu'à l'hôtel d'un entrepreneur voisin, M. Jossot.

Pendant ce temps, M. Dugué et moi, nous cherchions à franchir un petit mur. Immédiatement, ce fut une poussée effroyable de la foule contre ce mur. Vous avez peut-être vu à l'Olympia les turcos à l'assaut d'un mur. Eh bien! ce n'était rien à côté de ce qui s'est produit.

Enfin, les agents sont venus en assez grand nombre pour nous dégager. On nous a fait pénétrer dans l'hôtel de M. Jossot, et l'on a barricadé les portes.

Dans la rue, la foule hurlait toujours. Ayant appris mon nom, elle cria : « La Vault ! » sur l'air des « Champions ». Elle réclamait de l'argent.

Une voiture est venue nous chercher deux heures après, accompagnée d'un nombre considérable d'agents. Et c'est sous cette escorte que nous sommes partis.

Le soir même, M. H. de La Vault envoya 100 francs au commissaire de police du quartier, pour être répartis entre les individus qui l'avaient aidé réellement. Les sacripants, au sujet de cette répartition, se battirent jusqu'à deux heures du matin !

Ultérieurement l'aéronaute se vit présenter une note de 500 francs pour les dégâts commis par les rôdeurs.

Le lecteur comprend maintenant qu'il est de toute justice de proclamer le droit à l'atterrissage des aéronautes et des aviateurs, tout en leur donnant l'appui et la protection des autorités.



De toute justice, également, l'aéronaute et l'aviateur doivent indemniser les propriétaires des dégâts qu'ils ont pu commettre. L'Aéro-Club de France a établi un tarif qui prévoit quelques dégradations possibles à l'atterrissage<sup>(1)</sup>. Il sera bon de compléter ce tarif et de le rendre officiel. L'on évitera ainsi des difficultés analogues à celles qu'eut M. Nicolas avec M. Renaud, amateur de jardins, à Gennevilliers.

Nous sommes en 1900. M. Nicolas, élevé du bois de Vincennes, vient atterrir dans les tulipes de M. Renaud.

(1) Voir *Au Fil du Vent*, p. 266.

Précisément M. Renaud arrosait ses tulipes. Son accueil fut plein de fraîcheur.

Il paraît que les dégâts étaient sérieux, provoqués non seulement par l'atterrissage et le dégonflement du ballon, mais encore par la foule qui avait escaladé les palissades et envahi les « planches » de M. Renaud.

M. Nicolas trouvant exagéré le montant de l'indemnité fixé sur-le-champ par le propriétaire, celui-ci ferma ses portes, cependant que le garde champêtre était requis pour constater le préjudice.

Le juge de paix fut saisi du différend et nomma un expert. M. Nicolas interjeta appel du jugement. Le tribunal civil confirma la décision du juge. Enfin, l'expert put se livrer, en 1902, aux opérations tendant à apprécier le dommage.

L'affaire revint devant le juge de paix, et, sur second appel de M. Nicolas, devant le Tribunal civil qui condamna l'aéronaute à payer la somme de 704 fr. 45. M. Renaud avait demandé à peu près le double.

Ne vous demandez-vous pas comment l'expert, en 1902, put estimer le dommage causé en 1900 aux « planches » de M. Renaud ?

..

L'histoire de l'Aéronautique enregistre malheureusement des accidents graves, causés par la vénalité ou la sottise des spectateurs de la descente d'une machine aérienne. Le plus désolant porte la date du 12 juin 1904. Ce jour-là, le *Touriste* (1.200 mètres cubes), s'éleva de Nanterre, piloté par M. V. Bacon, accompagné de MM. R. Bourdeaux et Marchetti. Au-dessus de Paris, alourdi par une averse et subissant une brusque con-

densation, l'aérostat gagna les basses régions. Son guide-roppe fut saisi, rue Édouard-Robert, par des gens aussi bien intentionnés que fâcheusement inspirés. Le pilote, après les avoir inutilement priés de le laisser continuer son voyage, se décida à descendre et à dégonfler dans cette rue très étroite. Mais, au cours de l'opération, une flamme venue d'un appartement voisin incendia le *Touriste*, et l'on eut à déplorer la mort de M. Goujon, et de nombreuses blessures. Une ordonnance de non-lieu dégagea la responsabilité de M. V. Bacon, qui fut toutefois condamné à 7.500 francs de dommages-intérêts (1).

Morale : Craindre plus que la peste Paris et sa banlieue. Ne jamais guideroper au-dessus de la capitale. Ne pas hésiter à trancher le guide-roppe, s'il est saisi par des malandrins ou des êtres stupides. Remettre le voyage, si la brise trop faible porte sur Paris, ou si votre provision de lest ne permet pas de gagner l'honnête province.



La Conférence serait souhaitable, alors même que pour tout résultat elle ne dût qu'assurer simplement au bon vieux « sphérique », et plus tard à l'autoballon et à l'aéroplane, la tranquillité du temps passé, la pro-

(1) Le 23 juin 1902, le pseudo-dirigeable *Delagarde*, monté par Moret, s'engagea dans un arbre à l'atterrissage. Appelé, le cultivateur Dau-mard escalada l'arbre mais tomba et se brisa les poignets.

Delagarde et Moret furent condamnés, par le tribunal de la Seine, à 8.000 francs de dommages-intérêts.

D'après M<sup>e</sup> Imbrecq (*Vie automobile*, 4 mars 1903), le sportsman n'est pas tenu d'indemniser son employé blessé. Il n'en est pas de même pour quiconque se livre à l'Aéronautique dans un but de lucre et de commerce. Celui-là se trouve assujéti à la loi du 9 avril 1908 sur les accidents du travail.

clamation du droit d'atterrissage en deçà et au delà de la frontière. Car la quiétude du bon vieux sphérique est désagréablement troublée depuis l'été 1908, depuis que plusieurs journaux politiques publièrent, avec leurs chauvines inquiétudes, d'affligeantes puérités. Pensez donc ! des ballons allemands avaient plané au-dessus du territoire français !...

Cependant nos aéronautes, qui ont coutume d'atterrir très souvent en Allemagne où ils sont courtoisement reçus, regrettent de voir se renouveler de fâcheux accès de « pompiérisme » chez ceux de leurs contemporains toujours persuadés que les Allemands en sont encore à faire connaissance avec les forts français, ou les Français avec les forts allemands ! On n'a pas oublié que, pendant le siège, tout Parisien assez imprudent pour allumer sa pipe, la fenêtre ouverte, était soupçonné de trahison. Et ce fut la ridicule et touchante folie obsidionale.

Il est arrivé au signataire de ces lignes d'atterrir au delà de la frontière. Il n'a point aperçu de commissaire ausculteur d'appareils photographiques, sévèrement interrogateur. Il a même rencontré un jour, dans une petite gare de l'Eifel, plusieurs officiers allemands qui assistèrent à l'embarquement du ballon ; ils parurent prêter à l'appareil photographique à peu près la même attention qu'au statoscope, au baromètre enregistreur ou à la lampe électrique, et montèrent dans leur wagon après avoir correctement salué l'étranger venu chez eux avec la brise de France, à quelques centaines de mètres au-dessus de ce monde terraqué, dans l'atmosphère où les bêtises de la terre ne s'entendent plus !...

A la suite de la campagne à laquelle j'ai fait allusion,

plusieurs météorologistes crurent devoir expliquer — les phénomènes les plus simples réclament une explication — la cause bien naturelle de ces incursions de ballons étrangers. Ils indiquèrent la persistance des vents de nord-est qui soufflèrent plus fréquemment qu'ils n'en ont l'habitude. Ils essayèrent d'expliquer que les vents n'ont pas tous la même direction aux diverses altitudes, qu'il est impossible à l'aéronaute de prévoir un itinéraire, qu'un aérostat peut changer de direction, plusieurs fois, en cours d'ascension. Ils tentèrent par leurs conclusions rassurantes de rétablir le calme. « Si l'espionnage était le but des aéronautes allemands, a écrit, dans le *Figaro*, M. Berget, professeur en Sorbonne, il faudrait avouer que le moyen employé serait bien « calamiteux ». Que peut-on bien espionner en ballon que l'on ne puisse voir à terre? Les lignes de chemin de fer? les emplacements des forts? Mais les cartes topographiques les indiquent avec force détails, le guide « Bædeker » également<sup>(1)</sup>. Il n'y aurait donc que l'« intérieur » des forts qui se pourrait inspecter de la sorte. Mais, pour cela, il faudrait que le ballon, non seulement vint passer « juste » au-dessus, ce qui n'est guère possible qu'en dirigeable, mais encore qu'il passât assez près de terre pour pouvoir lorgner et photographier à son aise, ce qui suppose en outre un stoppage à volonté, irréalisable en ballon libre. »

Enfin, si l'espionnage en ballon était possible, le voyage en sens inverse serait aussi fécond en renseignements, et l'espion allemand trouverait sans doute

(1) La moindre carte au 80/1000 est en effet beaucoup plus fertile en enseignements. Certaine carte de France, *éditée en Allemagne*, est autrement claire et détaillée que les cartes de France... françaises!

préférable de gagner l'Allemagne en s'élevant de Paris, par vent d'ouest, le vent régnant.

N'oublions pas de mentionner un curieux détail : Pour les gazettes qui protestent, tout aéronaute parlant une langue étrangère devient officier, officier allemand. La règle est générale. L'exception est-elle démontrée? L'exception confirme la règle.

• •

A la fin de l'hiver 1909, la campagne chauvine reprit de plus belle. Derechef soufflait une brise d'Est, de fort belle tenue, et, naturellement, quelques ballons allemands franchirent la frontière. Ils descendirent aux environs de Boulogne, d'Arras, de Nancy, de Dijon. Un ballon italien passa même les Alpes, pour atterrir près de Briançon. Il était monté par un archiduc d'Autriche et un officier d'ordonnance.

Encore qu'il soit général d'infanterie, l'archiduc d'Autriche n'a pas été inquiété — inquiète-t-on un archiduc? — mais les aéronautes étrangers furent stupéfaits de l'étrange hospitalité de notre territoire. Le *Lokal Anzeiger* a pu, avec raison, estimer que « malheureusement l'accueil réservé aux aéronautes étrangers par la population française ne fut pas toujours amical ».

Dès leur retour au sol, en effet, ces sportsmen ont été sévèrement interrogés par les commissaires spéciaux ou par les maires, ou poursuivis par des patrouilles. Finalement, les ballons confisqués étaient frappés de droits de douane que l'on n'avait jamais

exigés auparavant, en vertu de conventions spéciales (1).

Le hourvari fut tel que le général Picquart, ministre de la Guerre, a interdit formellement à nos officiers aéronautes de quitter l'atmosphère française (2), que di-

(1) La perception sera assurée par les agents des douanes, si le point d'atterrissage se trouve à proximité d'un bureau de douanes, et, dans le cas contraire, par les agents des contributions indirectes. A cet effet, le président du Conseil a prescrit aux autorités locales (maires, commissaires de police, commissaires spéciaux) d'informer le service des douanes, ou, à défaut, le service de la régie, toutes les fois qu'un ballon étranger touchera notre territoire. Ces autorités devront, en outre, assurer la garde de l'aérostat jusqu'au moment où il aura été justifié du paiement des droits.

La liquidation des droits aura lieu suivant le tarif ci-dessous, par 100 kilogrammes :

Enveloppes en soie vernie : 357 fr. 50.

Enveloppes en tissu de coton verni : 44 francs.

Enveloppes en tissu de coton caoutchouté : 250 francs.

Filet : 54 francs.

Suspension : 20 francs.

Nacelle : 9 francs.

Ancre : 8 francs.

Cordages, accessoires : 20 francs.

La combinaison des droits ci-dessus a permis à l'Administration des douanes d'établir un barème précisant immédiatement la somme à acquitter d'après le volume du ballon.

Un ballon de 300 mètres cubes paiera 211 fr. 95 si l'enveloppe est en soie vernie, 40 fr. 35 si l'enveloppe est en coton verni, 184 fr. 35 si l'enveloppe est en coton caoutchouté.

Un ballon de 500 mètres cubes paiera, suivant la nature de l'enveloppe, 310 fr. 02, 63 fr. 62 ou 266 fr. 52.

Un ballon de 1.000 mètres cubes paiera 493 fr. 29, 106 fr. 64 ou 430 fr. 34, suivant l'enveloppe.

Un ballon de 1.500 mètres cubes paiera, suivant l'enveloppe, 646 fr. 81, 140 fr. 53 ou 561 fr. 93.

Un ballon de 2.000 mètres cubes paiera 782 fr. 26, ou 168 fr. 46, ou 682 fr. 26.

Un ballon de 3.000 mètres cubes paiera 1.015 fr. 18, ou 214 fr. 88, ou 884 fr. 50, d'après la nature de l'enveloppe.

Dès que le recouvrement des taxes exigibles aura été effectué ou garanti, les ballons devront être laissés à la libre disposition des aéronautes.

vers préfets ont adressé aux maires des circulaires leur enjoignant de prévenir le service des douanes à l'arrivée de tout ballon étranger<sup>(1)</sup>. Nous sommes enfin devenus à ce point ridicules que les aéronautes français se demandent s'ils ne devront pas bientôt renoncer aux grands voyages, s'il ne leur faudra pas soupaper tristement peu après le départ.

Plusieurs ont même subi d'inutiles vexations dans leur propre pays ! Le 28 mars 1909, le comte Henry de La Vaulx s'élevait du parc de l'Aéro-Club de France (coteaux de Saint-Cloud), et descendait entre Avesnes et Maubeuge, près du village de Saint-Hilaire. Pen-

en Allemagne des descentes en ballon, soit à la suite d'ascensions individuelles, soit à la suite de concours sportifs.

J'interdis, de la manière la plus formelle, de franchir la frontière dans de pareilles conditions.

Les officiers effectuant des ascensions, qui se laisseraient surprendre par des variations atmosphériques et invoqueraient de ce chef un cas de force majeure, n'en seront pas moins l'objet d'une répression sévère à raison de l'imprudence avec laquelle ils se seront exposés à contrevenir aux ordres qui précèdent.

J'ai l'honneur de vous prier de faire porter ces dispositions à la connaissance des officiers placés sous votre haut commandement.

Signé : PICQUART.

(1) « La fréquence des atterrissages de ballons étrangers a amené le Gouvernement à s'occuper de cette question. Il a été reconnu que ces ballons étaient soumis au paiement des droits de douane, et il a été décidé qu'il y avait lieu, en pareil cas, de prendre les mesures suivantes :

« Chaque fois qu'un ballon étranger descendra sur votre territoire, vous aurez soin de m'en aviser par télégramme en me signalant les noms, prénoms, qualité et domicile des aéronautes. Si ce sont des militaires, vous m'indiquerez le grade qu'ils occupent dans l'armée, ainsi que le corps ou le service auquel ils appartiennent.

« D'autre part, vous préviendrez, sans retard, les agents des contributions indirectes, afin d'assurer la perception des droits de douane. Le ballon devra être retenu jusqu'au paiement des droits.

« En outre, vous aurez à vous assurer que l'ascension a été entreprise dans un but purement scientifique et que les aéronautes ne se sont livrés à aucune investigation préjudiciable à la sécurité nationale. Ces renseignements me seront transmis également par la voie télégraphique. »

dant le pliage du ballon, survint le maire du village ; et somma le pilote d'exhiber ses papiers.

— Car, dit le magistrat, vous êtes peut-être bien un officier allemand, et j'ai des ordres !

Le comte de La Vault déclina ses nom et qualités, et confia au maire de Saint-Hilaire qu'il avait omis de se munir des papiers réclamés.

— Je ne fais pas mon tour de France, lui dit-il doucement.

— Il faut cependant, riposta le maire, que vous me prouviez que vous n'êtes pas un officier allemand.

Après avoir exploré toutes ses poches, le célèbre vice-président de l'Aéro-Club de France mit la main sur son permis de chasse. Et le maire, qui longuement compara le signalement à l'original, voulut bien se déclarer satisfait.

..

L'Aéro-Club de France se devait de protester contre les nouveaux, onéreux, ridicules droits de douane frappant les ballons étrangers. Son conseil d'administration écrivit, en date du 24 avril 1909, au ministre des Finances, une lettre dont voici quelques extraits :

Nous avons l'honneur d'appeler votre attention sur une décision récente qui astreint les aéronautes étrangers atterrissant en France à payer des droits si onéreux qu'ils peuvent avoir pour effet d'interdire à nos collègues des pays voisins l'accès de notre territoire.

Tel n'est certainement pas le but qu'on a voulu atteindre au moment où l'opinion publique s'est préoccupée de la fréquence des atterrissages de ballons venant de l'étranger.

La plupart des journaux, loin de calmer ou d'instruire l'opinion, l'ont plutôt irritée en signalant la possibilité d'un espionnage aérien. Ils eussent mieux fait de remarquer que si de nombreux ballons venaient d'Allemagne, c'est au régime du vent d'Est qu'il fallait attribuer ces atterrissages.

Les aéronautes français ont toujours reçu à l'étranger le meilleur

leur accueil. Nombreux ont été les atterrissages de ballons français en Allemagne, en Belgique, en Angleterre, en Russie même, sans que jamais les pilotes aient été inquiétés ou astreints de payer un droit quelconque.

Nous sommes les premiers à reconnaître que les progrès de la locomotion aérienne peuvent imposer une réglementation commune à tous les Etats. Vos collègues des Affaires étrangères et des Travaux publics doivent réunir prochainement une Conférence qui examinera les divers problèmes de la législation aérienne. En attendant qu'ils soient résolus, nous vous prions d'examiner les observations suivantes :

En ce qui concerne votre Administration, Monsieur le Ministre, nous venons vous prier de substituer au régime actuel un régime plus libéral.

Pour les ballons français, nous bénéficions, grâce à votre bienveillance, de l'estampillage des étoffes et du plombage des nacelles. Ce système a donné les meilleurs résultats ; par lui, toutes les opérations sont simplifiées.

N'est-il pas possible d'admettre, pour les ballons venant de l'étranger, le régime de l'admission temporaire et la restitution des droits recouverts ? Jamais un ballon venant d'un pays voisin n'est resté en France. Grâce à certaines formalités faciles à édicter, les droits pourraient être acquis si les ballons n'étaient pas réexpédiés dans un délai à déterminer.

Nous vous serions reconnaissants de faire étudier cette question. Les mesures récemment prises causent dans tous les pays voisins, où elles peuvent provoquer contre nous des représailles, une très vive émotion. Est-il besoin d'ajouter que si les aéronautes français étaient exposés à ces représailles, presque tous renonceraient aux voyages de distance, ou se contenteraient d'un matériel susceptible d'être faiblement taxé. Et c'est l'industrie aéronautique française, aujourd'hui très florissante — elle reçoit de l'étranger d'importantes commandes — qui en subirait le contre-coup.

Veuillez agréer, Monsieur le ministre, l'assurance de notre haute considération.

Signé : L. P. GAILLETET, HENRY DE LA VAULX, LÉON BARTHOU,  
G. DE CASTILLON DE SAINT-VICTOR.

Le Gouvernement ne saurait plus longtemps tolérer des procédés aussi fâcheux chez une nation se piquant de courtoisie et d'esprit. Il suffira qu'une voix autorisée veuille bien calmer les mentalités cocardières qui

ramènent, avec une simplicité déconcertante, l'Atmosphère aux dimensions d'une cuvette.

\*  
\* \*

Les actes de représailles se firent assez longtemps attendre. Au début de la campagne, les aéronautes français descendant en terre allemande furent reçus aussi courtoisement que par le passé. Le Gouvernement allemand interdit simplement aux officiers l'atmosphère française. Précisément à cette époque<sup>(1)</sup> — le fait est piquant — un ballon militaire de Chalais-Meudon, monté par un colonel, un commandant et un lieutenant, atterrit à Hagen. Nos voisins eurent de l'esprit. Les officiers du district organisèrent une réception ! Quelques jours après, le lieutenant d'artillerie Bellen-ger ne rapportait de son voyage aux bords de la Baltique que d'excellents souvenirs.

Mais nos agents du fisc exigèrent, l'année suivante, les droits détaillés plus haut<sup>(2)</sup> ; il s'ensuivit, de l'autre côté du Rhin, un énervement compréhensible. Le fisc allemand n'a pas encore frappé les ballons français de droits analogues ; mais M. E. Barbotte, descendu en Allemagne en mai 1909, dut vider ses poches et, en présence d'un officier, laisser visiter son matériel par une escouade d'infanterie. Pouvait-il en être autrement, après la campagne grotesque dont l'innocent ballon sphérique est la victime ?

En Allemagne, le patriotisme revêt une autre forme. Après la catastrophe du *Zeppelin IV*, une somme de

(1) 19 novembre 1908.

(2) Il semble que l'on n'ait pas réfléchi que dans le cas où le ballon sphérique pourrait servir à l'espionnage, ce ne sont pas les droits de douane qui arrêteraient les espions. Plus élevés même, ces droits seraient considérés comme négligeables parmi les sommes que les Gouvernements consacrent annuellement à leurs indiscretions.

7 millions fut réunie, grâce à une souscription nationale, et offerte au Gouvernement qui mit immédiatement en chantier des *Dreadnought* aériens. La France, qui inventa le ballon dirigeable, est déjà en état d'infériorité manifeste vis-à-vis des aérônats allemands.

Nous, nous crions des bêtises à tue-tête, ou vexons quelques braves gens qui aiment à voyager dans les nuages, au fil du vent. Mieux vaudrait mettre la main à la poche. L'Aéro-Club de France aurait le droit et le devoir d'ouvrir une souscription nationale. Mais cette nouvelle serait-elle bien accueillie ?

Le « pompiérisme » est une maladie contagieuse. Il se propage dangereusement. Dans le courant de mai 1909, des Anglais ont vu (?), la nuit, des autoballons allemands inspecter le territoire britannique, « tantôt feux éteints, tantôt scrutant le sol de leurs puissants projecteurs ». L'émotion fut vive de ces hallucinés qui ignorent la médiocrité du rayon d'action des aérônats actuels. Ces autoballons allemands ont même excursionné au-dessus de la mer du Nord et en Russie, « à la faveur des ombres de la nuit ! » L'un d'eux a même surplombé Lausanne, et c'était le *Zeppelin* ! Il est vrai — on l'apprit plus tard — qu'il s'agissait d'un sphérique ordinaire dont l'inventeur allemand fut le parrain.

J'éprouve quelque mélancolie à écrire ces choses, et suis presque tenté de regretter l'existence calme de l'homme des bois, l'époque ineffable, mystique en quelque sorte, des premiers hommes qui ne connaissaient, n'espéraient heureusement pas les siècles de progrès, vivaient simplement, vigoureusement, grossièrement, et goûtaient l'idéal bonheur d'être heureux comme des bêtes !

Mais, pourrait-on facilement m'objecter, vous oubliez les ballons ! Les ballons étaient inconnus au temps de l'âge d'or, même les simples ballons sphériques, les sphères blanches ou safranées par l'usage, ces trésors d'extase et de puissante volupté...

Hélas ! je serais le fatal prisonnier d'un dilemme décevant.

\*  
\* \*

Le lecteur de cet ouvrage, exclusivement consacré à l'Aviation, a certainement compris le but des pages qui précèdent. Cette excursion dans le domaine de l'Aérostation lui a donné la prescience des surprises désagréables ultérieurement réservées aux aviateurs et pilotes de ballons automobiles, aux infortunés dont une panne empêchera le retour au port d'attache, au pays natal. Leur patrie même ne leur imposera-t-elle pas des règlements multiples, sans préjudice d'un inévitable impôt ? Les colombiers ne sont-ils pas réglementés ?

Ce temps est encore éloigné. Les voyages des aéroplanes ne se peuvent comparer à ceux des pigeons voyageurs, mais tout au plus aux orbes des pigeons pattus, à leur bref essor circulaire, encore que nous soyons à la veille des envolées en rase campagne, de ville à ville.

Outre l'Aéro-Club de France, de grands groupements sportifs ont créé des commissions de tourisme aérien, le Touring-Club notamment <sup>(1)</sup>. La Commission du Touring-Club, présidée par M. Léon Barthou, vice-président de l'Aéro-Club de France, dresse une carte signa-

<sup>(1)</sup> Voir le rapport sur la législation nationale aérienne présenté à la commission du T. C. F. par M. P. Passion, secrétaire (séance du 5 février 1909).

lant tous les terrains d'au moins 1 kilomètre de côté, ne contenant ni arbres, ni fils télégraphiques, ni fossés, et permettant aux divers engins de tourisme aérien d'atterrir commodément. En raison de la difficulté du travail, on commencera par déterminer les zones d'at-



FIG. 229. — M. Léon Barthou, vice-président de l'Aéro-Club de France, président de la Commission de Tourisme du Touring-Club.

terrissage possibles dans un rayon de 80 kilomètres autour de Paris. Il sera fait, pour cela, usage de la carte du ministère de l'Intérieur, au 1/100.000<sup>e</sup>.

D'autre part, la Commission rédige une brochure destinée aux municipalités et contenant des indications et des conseils <sup>(1)</sup>. Elle a également résolu de provoquer la construction de nombreux hangars sur le territoire

(1) L'avis suivant fut affiché à Lyon le 3 septembre 1783 : « Chacun de ceux qui découvriront par le ciel de pareils globes, qui présentent l'aspect de la lune obscurcie, doit être prévenu que, loin d'être un phénomène effrayant, ce n'est qu'une machine toujours composée de taffetas ou de toile légère recouverte de papier, qui ne peut causer aucun mal,

français. Ces hangars permettront aux divers engins aériens de faire escale ou de trouver un refuge en cas de mauvais temps. Elle s'occupera enfin de législation, de réglementation, de douanes, d'impôts, de cartographie, d'hygiène, d'aménagement des appareils au point de vue du voyage, d'avertisseurs, de jalonnements, etc.

Car l'on peut déjà songer à établir des points de repère indispensables aux appareils de l'avenir, qui atteindront des vitesses énormes et demanderont en conséquence de simples et clairs jalonnements ou balisages, ou des points d'escale heureusement placés. M. Edmond Sirven, président de l'Aéro-Club des Pyrénées, a eu l'idée heureuse, qui sera sans doute mise à exécution, de placer, sur les toitures des gares, des chiffres et des lettres pouvant être, la nuit, rendus lumineux.

L'intérêt suscité par l'Aviation est tellement vif que ces divers projets pourront être réalisés le jour où les expérimentateurs cesseront le périple de tel hippodrome ou de tel polygone. Aisément ils rendront véridique la vraisemblable légende d'un dessin américain paru lors de leurs premiers bonds. Ce dessin représentait deux paysans plantés dans leur champ, suivant des yeux un vol d'aéroplanes; et l'un de ces paysans disait: « Cette année, mon fils, l'hiver sera précoce, car voici la deuxième bande de riches que je vois s'envoler vers le sud. »

et dont il est à présumer qu'on fera quelque jour des applications utiles aux besoins de la société. »

En 1909, l'on ne saurait trop interdire les coups de feu sur les appareils aériens. Il n'est pas rare qu'un ballon sphérique, lorsqu'il passe près du sol, soit le point de mire des chasseurs le jour, et, la nuit, des braconniers. L'on ne peut relater un accident de ce fait, et sans doute ces coups de feu, pour la plupart, sont tirés en l'honneur des aéronautes. Mais ils produisent, dans tous les cas, une très désagréable impression.

VII  
LES PRIX D'AVIATION GAGNÉS  
(Au 20 mai 1909)

DATE	CONCURRENT	PERFORMANCE EXIGÉE	PERFORMANCE RÉALISÉE	LIEU	MONTANT DU PRIX	DONATEUR
<b>AÉRO-CLUB DE FRANCE</b>						
12 nov <sup>re</sup> . 1906.	Santos-Dumont	60 mètres	220 mètres	Bagatelle	100 fr.	Commission d'aviation
—	—	100 —	220 —	—	1.500 fr.	—
26 octob. 1907.	Henri Farman	150 —	770 —	Issy-les-Moulineaux	200 fr.	—
17 sept <sup>re</sup> . 1907	Louis Blériot	prix spécial	184 mètres	—	et une plaquette de vermeil	—
13 janvier 1908	Henri Farman	1.000 mètr. en circuit fermé	1.000 mètr. en circuit fermé, en 1' 28"	—	Une médaille de vermeil	—
—	Société Antoinette Construction du moteur de l'aéroplane Farman	Performance du prix précédent	—	—	50.000 fr.	MM. H. Deutsch de la Meurthe et Ernest Archdeacon
—	Société Voisin Construction de l'aéroplane Farman	—	—	—	Une médaille de vermeil	Aéro-Club de France
—	Léon Levavasseur Constructeur du moteur de l'aéroplane Farman	—	—	—	—	—
17 mars 1908.	Léon Delagrange	200 mètres	269 <sup>m</sup> ,50	—	Une médaille d'or	M. Albert C. Triaca
29 juin 1908 .	Louis Blériot	—	700 mètres	—	200 fr.	Commission d'aviation
6 juillet 1908	Henri Farman	Durée : 1/4 d'heure dans l'atmosphère	20' 20"	—	et une plaquette de vermeil	—
28 sept <sup>re</sup> 1908.	Wilbur Wright	Record de la dis- tance au 30 sept.	48 <sup>km</sup> ,120	Camp d'Auvours (Sarthe)	200 fr.	—
31 octob. 1908.	Henri Farman	Haut. : 25 <sup>m</sup>	»	Camp de Châlons	10.000 fr.	M. J. Armengaud jeune
18 nov <sup>re</sup> 1908.	Wilbur Wright	Haut. : 25 <sup>m</sup>	»	Camp d'Auvours	5.000 fr.	Commission d'aviation
21 nov <sup>re</sup> . 1908.	Louis Chateau	200 mètres	316 mètres	Buc	2.500 fr.	Aéro-Club de France
31 décem. 1908	Wilbur Wright	Record de la dis- tance en circuit fermé.	123 <sup>km</sup> ,200 en 2 <sup>h</sup> 18'33" 3/5	Camp d'Auvours	200 fr.	Commission d'aviation
—	—	—	—	—	et une plaquette de vermeil	—
—	Distribué en 4 primes	Meilleur appareil indicateur d'horizontale	Appareils insuffisants	»	20.000 fr.	Maison Michelin
24 mars 1909.	Ch. de Lambert	250 mètres	25 <sup>km</sup> ,250	Pont-Long (Pau)	»	—
—	Paul Tissandier	—	—	—	500 fr.	M. Albert C. Triaca
9 avril 1909..	René Demanest	—	250 mètres	Camp de Châlons	500 fr.	Commission d'aviation
					et une plaquette de vermeil	—
					200 fr.	—
					et une plaquette de vermeil	—
					200 fr.	—
					et une plaquette de vermeil	—
					200 fr.	—
					et une plaquette de vermeil	—
					94.500 fr.	—
<b>AÉRO-CLUB DE LA SARTHE</b>						
13 nov <sup>re</sup> 1908.	Wilbur Wright	Haut. : 30 <sup>m</sup>	90 mètres	Camp d'Auvours	1.000 fr.	Aéro-Club de la Sarthe
18 décem. 1908	—	— 100 <sup>m</sup>	110 —	—	1.000 fr.	Aéro-Club de la Sarthe
					et une médaille d'or	et M. Tirard (médaille)
<b>ANGLETERRE</b>						
13 janvier 1908	Henri Farman	Circuit fermé de un demi-mille	1.000 mètr. en circuit fermé	Issy-les-Moulineaux	2.500 fr.	The Daily Mail
<b>ALLEMAGNE</b>						
28 juin 1908 .	Ellehammer	Durée : 1 minute	Bond de quelques secondes	Kiel	3.000 marks	Municipalité de Kiel Les conditions n'ayant pas été remplies, le prix de 5.000 marks a été réduit à 3.000. M. Ellehammer était seul concurrent.



Au temps jadis, quelques mécènes avaient déjà eu l'idée de fonder des prix d'aviation.

En juin 1868, le duc de Sutherland créa un prix de 100 livres (2.500 francs) destiné à « l'invention d'une machine qui, n'étant ni un cerf-volant ni un ballon, s'élèverait, avec un homme, à la hauteur de 120 pieds. »

Ce prix, je crois bien, fut remis à Stringfellow, encore que son modèle, à plans superposés, mù par deux hélices actionnées par une petite machine à vapeur chauffée à l'alcool, n'ait pas quitté le sol. L'aéroplane roulait simplement sur un fil d'acier dont le point d'arrivée se trouvait plus bas que le point de départ (Exposition aéronautique de Sydenham).

La même année, M. Boucart proposa 5.000 francs à « l'inventeur d'un appareil quelconque, à l'exclusion de tout système aérostatique, qui évoluera pendant vingt minutes avec sécurité dans plusieurs directions, et prendra terre sur un point déterminé à l'avance, et de 3 mètres plus élevé que le point de départ. »

Si l'appareil ne peut fonctionner que pendant cinq minutes, ajoutait froidement M. Boucart, la somme sera réduite à 2.000 francs.

Ce prix ne fut pas décerné, et pour cause.

Plus tard, en juillet 1873, l'Académie des Sciences proposa la question ci-après pour le grand prix des sciences mathématiques de l'année suivante : « Donner une théorie mathématique du vol des oiseaux. » La récompense consistait en une médaille d'or de la valeur de 3.000 francs.

L'Académie reçut dix mémoires. Elle réserva le prix,

mais en distribua la valeur, par moitié, entre M. Alphonse Pénaud, auteur du mémoire numéro 2, et MM. Hureau de Villeneuve et Crocé-Spinelli, auteurs du mémoire numéro 4.

En 1883, l'Académie des Sciences eut à décerner un prix légué par Pénaud. Ce prix, de 3.000 francs, devait être attribué à celui ou ceux qui auraient le plus fait progresser la locomotion aérienne, soit par les ballons, soit par l'aviation. L'Académie, très éclectique, fit trois lauréats : M. Gaston Tissandier, qui venait de construire son ballon électrique; M. Duroy de Bruignac, pour un travail mathématique très savant sur un appareil mixte, et M. V. Tatin pour ses expériences d'aviation pure.

## VIII

### LES PRIX EN COMPÉTITION

(au 20 mai 1909)

Dans les fastes de la locomotion aérienne, les années 1783 et 1908 — encore qu'elles représentent deux principes distincts, absolument opposés, — se ressemblent curieusement. Leur analogie frappante consiste en l'enthousiasme inouï suscité par les machines aériennes qui leur furent révélées. L'une et l'autre ont fasciné le monde, empli les cerveaux humains de rêves bruissants et sans nombre. Tout laisse à présumer, cependant, que l'année de l'Aviation est infiniment moins éloignée de la réalisation pratique de ces rêves que ne l'a été l'année de Montgolfier.

Longtemps, à l'endroit des aéronautes, nous avons déploré un manque total d'encouragements. Puis, l'ère des aviateurs est venue. Ceux-ci, plus favorisés que ceux-là par les destins, ont immédiatement connu les joies d'une popularité chaque jour grandissante. Résultat plus tangible et plus sûr, l'escarcelle des principaux d'entre eux s'est fort honnêtement gonflée. Des sommes plus importantes encore leur sont destinées dans l'avenir. On en jugera, après avoir jeté les yeux sur ce tableau que nous dressâmes, pour la plus grande satisfaction des champions de la locomotion nouvellement née.

## AÉRO-CLUB DE FRANCE

Coupe Michelin.....	140.000	7 primes de 20.000 francs (1909-1915).
Grand prix Michelin.....	100.000	Paris-Puy de Dôme.
Coupe Gordon-Bennett...	87.500	Objet d'art de 12.500 francs et trois primes de 25.000 francs.
Prix H. Deutsch de la Meurthe.....	25.000	Traversée de la Manche. Peut être gagné par un auto-ballon. La présence à bord du commandant Renard est obligatoire.
Prix Ruinart.....	12.500	Traversée de la Manche.
Prix Deschê.....	10.000	Franchir 20 kilomètres en ligne droite avant d'atterrir à Morsang-sur-Orge.
Prix de la Commission sportive	10.000	A déterminer. Peut être gagné par un auto-ballon.
Prix des Galeries Lafayette	2.500	Atterrissage sur la terrasse du magasin.
Prix de l'Hôtel Meurice...	2.500	Atterrissage sur la toiture de l'hôtel.
Prix Montefiore-Friant...	2.500	2.500 francs offerts par M. Montefiore et un portrait au crayon offert par M. Friant. Sera couru en trois épreuves.
Coupe E. Archdeacon....	"	Objet d'art d'une valeur de 2.500 fr. Distance. Tenant actuel : Léon Delagrangé.
Prix des débutants.....	600	Trois prix de 200 francs plus trois plaquettes de vermeil. Vol de 500 mètres.
Prix Larivière-Balsan....	700	Deux prix. Aux constructeurs français des moteurs des deux aéroplanes ayant le record de la distance au 30 juin 1909.
Prix Triaca.....	"	Médailles d'or.
Prix de la tenue de l'air..	9.000	Subvention gouvernementale.
Prix du voyage.....	14.000	— —
Prix H. Deutsch de la Meurthe.....	60.000	Trois primes de 20.000 francs. Circuit autour de Paris. Peut être gagné par un auto-ballon.
Total.....	476.800	

## LIGUE NATIONALE AÉRIENNE

Coupe Pommery.....	50.000	Une coupe et 6 primes. Distance en ligne droite.
Prix du Conseil Municipal et du Conseil général de Paris.....	20.000	Course de 10 kilomètres. 4 prix.
Grand prix de la Ligue....	20.000	Course de 20 kilomètres en circuit fermé.
Prix René Quinton.....	10.000	Se maintenir dans l'atmosphère pendant 5 minutes, moteur arrêté, sans descendre de plus de 50 mètres.
Prix de la Nature.....	10.000	100 kilomètres en moins de 2 heures, sans escale.
Prix Alphonse Falco.....	10.000	Camp de Châlons-Issy-les-Moulineaux: 160 kilomètres.
Prix de Bagnères-de-Bigorre.....	10.000	Pic du Midi de Bigorre-Bagnères-de-Bigorre. Descente de 2.877 mètres.
A reporter.....	130.000	

<i>Report</i> .....	130.000	
Prix de Bagnères-de-Bigorre.....	7.000	Bagnères-Gripp.
Prix Dollfus.....	10.000	Cerf-volant français enlevant per une heure un homme à 200 m
Prix André Falize.....	3.000	Invalides-Colonne Vendôme-Arc Triomphe-Invalides.
Prix Bernard Dubos.....	2.000	
Prix Dominique Soulé.....	2.000	Descente, moteur éteint, de 500 m d'altitude.
Prix de l'Association des Anciens Elèves des Arts et Métiers.....	2.000	
32 prix de 1.000 francs...	32.000	
Prix Siot-Decauville.....	»	Objet d'art destiné au premier of qui bouclera un kilomètre.
Total.....	188.000	

## COMMISSION AÉRIENNE MIXTE

Semaine de Reims.....	150.000	Organisation confiée à l'Aéro-Cl France.
Prix de l'Auto.....	25.000	Bordeaux-Paris.
Total.....	175.000	

## AUTOMOBILE-CLUB DE FRANCE

Prix Dufayel.....	20.000	Bagatelle-Sainte-Adresse. Quatre
-------------------	--------	----------------------------------

## SECTION DE DOUAI (L. N. A.)

Subvention du Conseil mu- nicipal de Douai.....	20.000	
--	--------	--

## AÉRO-CLUB DU SUD-OUEST

Prix Pépin.....	1.000	Au premier aviateur qui trav la Garonne à Bordeaux.
-----------------	-------	--

## AÉRO-CLUB DE VICHY

Prix de la Semaine de Vichy.....	10.000	Sera probablement triplé.
-------------------------------------	--------	---------------------------

## SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT A L'AVIATION

Prix de la Galinerie.....	5.000	
Coupe de la Société.....	10.000	
Total.....	15.000	

## LIGUE MÉRIDIONALE AÉRIENNE

Prix Chapon.....	1.000	Vol de 100 mètres dans le d ment de la Gironde.
Prix de la <i>Petite Gironde</i> ..	10.000	
Total.....	11.000	

## AÉRO-CLUB DE NICE

Coupe d'Aspremont . . . . .	»	Objet d'art. Californie-Jetée-Promenade-Californie.
-----------------------------	---	---

## AÉRO-CLUB DE CANNES

Prix de la Municipalité . . . . .	2.500	50 kilomètres sur l'aérodrome de la Napoule.
-----------------------------------	-------	--

## DIVERS

Prix du syndicat d'initiative de Provins . . . . .	500	Vol de 1.000 mètres.
Prix de l'Automobile-Club Vauclusien . . . . .	500	Vol de 150 mètres par un membre de la Société.
Prix Lortet (de Tarbes) . . . . .	3.444	Valeur d'un lingot d'or que le donateur offrira au premier aviateur élevé d'une place de Tarbes et descendu à 10 kilomètres de la ville.
Académie des sciences . . . . .	»	Médailles d'or.
Total . . . . .	<u>4.444</u>	

## ANGLETERRE

Prix du <i>Daily Mail</i> . . . . .	25.000	Traversée de la Manche.
— — — — —	250.000	Londres-Manchester.
Prix de l'Adams Manufacturing Company . . . . .	50.000	Annexé à Londres-Manchester.
Prix de l' <i>Auto-Car</i> . . . . .	12.500	— — — — —
Prix de Santos-Dumont . . . . .	»	Médaille d'or. Annexé à Londres-Manchester.
Total . . . . .	<u>337.500</u>	

## ALLEMAGNE

Prix Karl Lantz . . . . .	50.000	Course réservée aux aviateurs allemands.
Prix Ganz . . . . .	12.500	Durée : 10 minutes.
Prix Opel . . . . .	25.000	Francfort-Russelsheim et retour en moins d'une heure : 40 kilomètres.
Total . . . . .	<u>87.500</u>	

## BELGIQUE

Prix du Roi des Belges . . . . .	25.000	Pour le meilleur ouvrage sur l'Aviation, écrit en 1911.
Prix de la <i>Dernière Heure</i> . . . . .	10.000	Bruxelles-Ostende et retour.
Prix de l'Aéro-Club de Belgique . . . . .	»	Médaille d'or au premier membre belge franchissant 1 kilomètre.
Total . . . . .	<u>35.000</u>	

## ÉTATS-UNIS

Prix du <i>World</i> .....	50.000	New-York - Albany en remontant l'Hudson : 252 kilomètres. Peut être gagné par un auto-ballon.
Coupe du <i>Scientific American</i> .....	»	Objet d'art.

## ITALIE

Circuit de Brescia.....	60.000	
Prix Fiat.....	15.000	Milan-Turin
Total.....	<u>75.000</u>	

## RUSSIE

Concours du gouvernement russe.....	163.000
-------------------------------------	---------

## RÉCAPITULATION

FRANCE		ÉTRANGER	
Aéro-Club de France.	476.800		
Ligue Nationale Aérienne.....	188.000		
Commission Aérienne mixte.....	175.000		
Automobile - Club' de France.....	20.000	Angleterre.....	237.500
Section de Douai (L.N.A.)	20.000	Allemagne.....	87.500
Aéro - Club du Sud-Ouest.....	1.000	Belgique.....	35.000
Aéro-Club de Vichy ..	10.000	Etats-Unis.....	50.000
Société d'encouragem <sup>t</sup> à l'Aviation.....	15.000	Italie.....	75.000
Ligue Méridionale Aérienne.....	11.000	Russie.....	163.000
Aéro-Club de Nice (objet d'art).....	»	Total.....	<u>748.000</u>
Aéro-Club de Cannes.	2.500		
Divers.....	4.444		
Total.....	<u>933.744</u>		

TOTAL GÉNÉRAL..... .. 1.684.744 francs

La plupart de ces prix ont été logiquement conçus. Mais, dans le nombre, se sont malencontreusement glissés des programmes d'une exigence qui semble irréalisable. Les maintenir, reviendrait à provoquer,

du moins dans l'esprit du grand public, la faillite de l'Aviation.

A la suite des premières épreuves propres à susciter le progrès, l'on constate que de nouveaux prix ont une naissance moins pure. Il apparaît que des villes ou des particuliers songent plus à la diffusion de leurs produits naturels ou manufacturés qu'à l'avenir de l'Aviation. Ainsi la ville de Bagnères-de-Bigorre sollicite les aviateurs de se précipiter de la cime du pic du Midi. D'autres épreuves sont tout aussi désespérantes. Néanmoins, de véritables mécènes essayent de réagir contre un tel état de choses. L'on ne saurait trop louer la Ligue méridionale aérienne<sup>(1)</sup>. La Ligue méridionale a fondé un prix de 1.000 francs à l'intention du premier aviateur qui parcourra 100 mètres dans l'atmosphère girondine. C'est un véritable critérium d'encouragement pour les débutants. Il serait profondément injuste de ne stimuler que les deux ou trois aviateurs qui, superbement d'ailleurs, caractérisent les débuts.

Les mécènes égarés comprendront, peut-être, sans

(1) La Ligue méridionale aérienne, dont le siège est à Bordeaux, 4, rue Franklin, et que préside si remarquablement M. C.-F. Baudry, président de l'Aéro-Club du Sud-Ouest, a commencé, quelques jours avant l'impression de cet ouvrage, l'organisation d'un immense aérodrome à proximité de Bordeaux.

Cet idéal champ d'expériences est situé dans les landes de Croix-d'Hins, des Barats et de Pot-au-Pin, dont la superficie dépasse 3.000 hectares (30 kilomètres carrés) *d'un seul tenant*. Le sol est absolument plat et découvert. Un aviateur, élevé de l'aérodrome de Croix-d'Hins, pourra se rendre, presque en ligne droite, à l'aérodrome de Pont-Long (Pau) sans passer au-dessus d'un seul village.

La Ligue méridionale aérienne travaille silencieusement mais utilement, sans bluff. Elle offre aux aviateurs l'aérodrome qu'ils demandaient depuis si longtemps : un désert aux portes d'une grande ville. Elle leur offre encore — ainsi que l'Aéro-Club du Sud-Ouest — sa courtoisie, sa sympathie, son amitié, sentiments qui réconfortent, encouragent, donnent des ailes.

qu'il soit besoin d'énoncer des paroles plus claires. Oserai-je leur dire que je ne trouverais pas plus ridi-



FIG. 230. — M. C.-F. Baudry, président de l'Aéro-Club du Sud-Ouest et de la Ligue méridionale aérienne.

cule la prétention que l'on aurait à faire apprécier l'œuvre d'Anatole France par un enfançon épelant à peine les livres édifiants de M<sup>lle</sup> Zénaïde Fleuriot?

# NOTES

---

## NOTE A

### LÉONARD DE VINCI (1452-1513) ET L'AVIATION

LES ÉTUDES DE LÉONARD DE VINCI SUR LE VOL DES OISEAUX.

— EXTRAITS. — LE VOL A VOILE. — LA PREMIÈRE MACHINE A VOLER. — L'ORNITHOPTÈRE. — DE VINCI INVENTEUR DE L'HÉLICE ; DU ROULEMENT MONTÉ SUR ROULEAUX ; DE LA CEINTURE DE SAUVETAGE. — QUELQUES ERREURS DUES AU PEU D'AVANCEMENT DES SCIENCES DE CETTE ÉPOQUE.

En faisant des recherches bibliographiques sur l'aviation, j'ai eu la bonne inspiration de consulter un ouvrage intitulé *les Manuscrits de Léonard de Vinci*, ouvrage en six volumes fort importants, qui représentent de la part de son auteur, M. Ravaisson-Mollien, conservateur adjoint au musée du Louvre, un travail colossal, et j'ai été réellement émerveillé de la profondeur de vues de ce génie si fécond qu'était Léonard de Vinci<sup>(1)</sup>.

(1) Ces manuscrits comportent six volumes grand in-folio spécial : 41<sup>cm</sup>/29<sup>cm</sup>, publiés respectivement en 1881, 1883, 1888, 1889, 1890, 1891, chez Quantin, éditeur, par M. Ravaisson-Mollien, conservateur adjoint au musée du Louvre.

L'auteur fut honoré d'une haute récompense de l'Académie française, qui lui accorda en 1889 le prix Bordin, après la publication des trois premiers tomes. C'était une récompense plus que méritée, car le travail de géant qu'il a accompli nécessitait la connaissance approfondie de toutes les sciences et celle de la langue italienne.

L'ouvrage fut tiré à trois cent cinquante exemplaires, sur lesquels

Contemporain des Raphaël, des Michel-Ange, auxquels on peut comparer en tant qu'artiste l'auteur de *la Joconde*, celui-ci se révèle d'aptitudes si diverses, puisqu'il était à la fois : peintre, sculpteur, anatomiste, botaniste, architecte, ingénieur civil et militaire, etc..., que l'on ne peut s'empêcher de songer à l'audacieuse parole de cet autre contemporain, Pic de la Mirandole, *De omni re scibili et quibusdam aliis*, pour la lui appliquer. Ces cerveaux du xv<sup>e</sup> siècle étaient vraiment déconcertants.

A vrai dire, je dois aujourd'hui mes remerciements à M. Edmond Seux, dont la *Notice biographique sur le vol*, parue dans *la Vie Automobile* du 7 novembre 1908, m'avait fortement engagé à l'examen des manuscrits de Léonard de Vinci.

Non seulement je n'ai pas été trompé dans mon attente, mais j'ai passé à feuilleter ces livres beaucoup plus de temps que mes occupations ne me le permettaient raisonnablement, tellement j'y prenais d'intérêt.

J'y ai trouvé de tout : de la mécanique, de l'architecture, des dessins d'armes de guerre, des roues hydrauliques, de l'optique, des leçons de peinture, de philosophie, de mathématiques, de géométrie, des pensées philosophiques ; il n'est pas une science que n'ait touchée Léonard de Vinci ; mais comme j'avais abordé l'ouvrage avec l'intention de rechercher seulement ce qui intéressait l'aviation, c'est uniquement comme précurseur de cette industrie de demain, que je vais essayer de le présenter aujourd'hui à mes lecteurs.

Ainsi que le disait M. Edmond Seux, les théories de Vinci sur le centre de gravité, l'élasticité, la résistance de l'air, la stabilité, le rôle de la queue des oiseaux, le rôle du vent dans le vol sans battement d'ailes, toujours accompagnées de nombreux dessins, devraient être connues de tous les aviateurs actuels.

Je voudrais analyser et discuter toutes ces théories, mais cela nous entraînerait un peu loin ; je me bornerai à faire quelques extraits de l'ouvrage, laissant au lecteur le soin de les interpréter à sa façon.

l'État en acheta cent cinquante pour ses bibliothèques. Il en resta deux cents à répandre dans le public.

Ceux-ci ne tarderont pas à devenir fort rares ; mais comme le prix auquel ils furent mis en vente initialement était fort élevé, ces deux cents exemplaires ne s'écoulèrent pas en totalité, et nous sommes heureux d'apprendre aux amateurs bibliophiles que plusieurs volumes sont encore disponibles.

La maison Dunod et Pinat fournira tous renseignements complémentaires à ceux que la question intéresse.

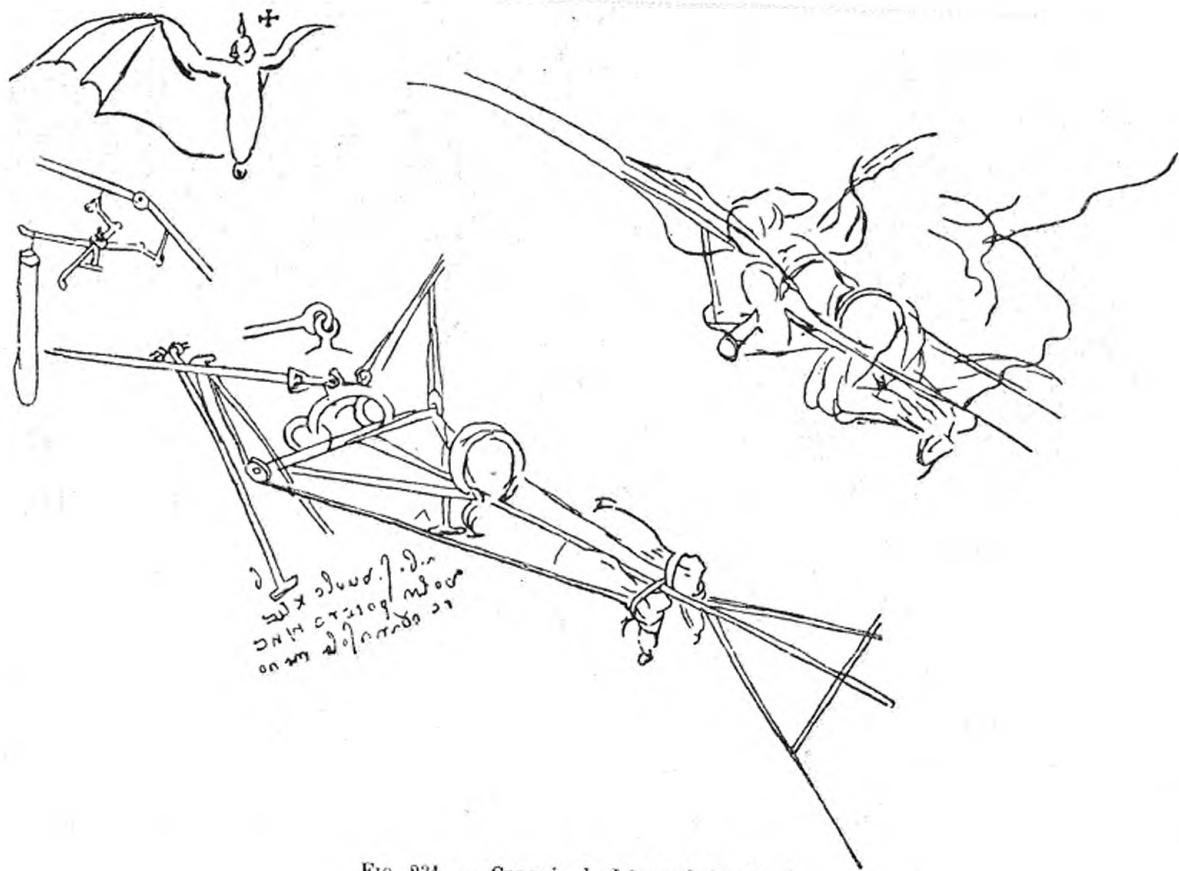
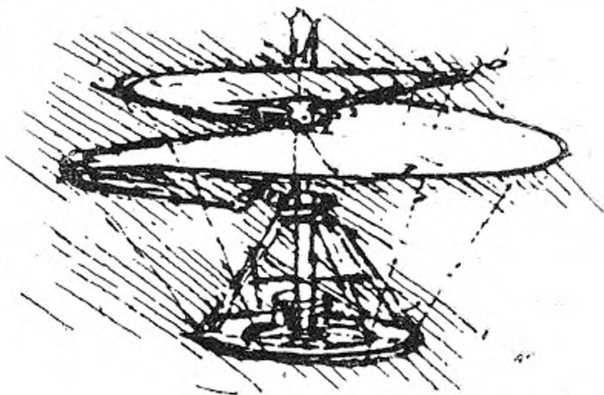


FIG. 231. — Croquis de Léonard de Vinci.



La grande supériorité de l'œuvre de Léonard de Vinci sur celles d'Aristote, de Pline, d'Albert le Grand, qui l'ont précédé dans l'étude du vol des oiseaux, c'est d'être très développée, très complète, — au point que nos connaissances actuelles des lois mécaniques ne nous permettent pas d'y ajouter autre chose que des hypothèses, — surtout d'être abondamment illustrée; et par quel maître du dessin, on le sait !

Ce qui frappe, en ouvrant un quelconque des volumes à une page



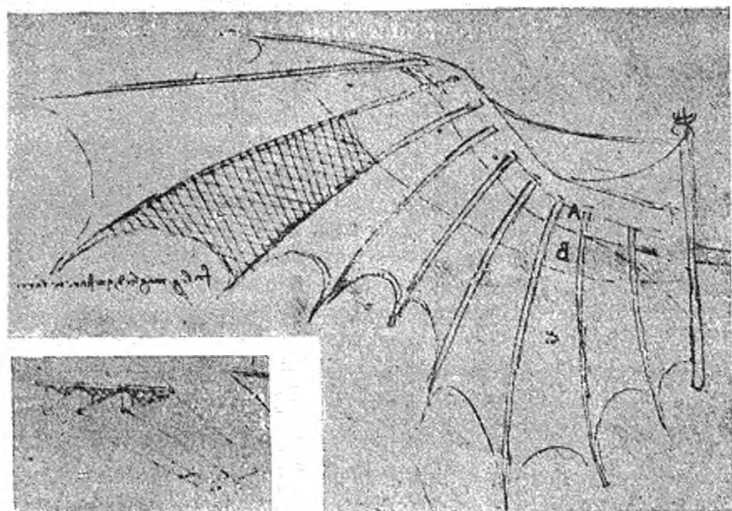
Cliché *Vie Automobile*.

FIG. 232. — Hélicoptère dessiné par Léonard de Vinci (B-83).

L'hélice a bien la forme que l'on donna primitivement aux hélices de navires.

quelconque, c'est la bizarrerie de l'écriture (car chacun des feuillets manuscrits est reproduit en phototypie; à côté se trouve la traduction française du texte italien), tout y est écrit à l'envers. Léonard de Vinci, gaucher, écrivait de droite à gauche et non comme nous de gauche à droite; cette particularité lui est, paraît-il, commune avec d'autres de ses contemporains; mais ce n'est pas seulement parce qu'il était gaucher qu'il déformait son écriture de telle sorte que pour ceux non entraînés à sa lecture, elle ne soit visible que par réflexion dans une glace; c'était par une défiance que les malheurs de Galilée devaient plus tard justifier. Ces hommes avaient des conceptions tellement éloignées de celles du commun, qu'ils pouvaient à tout instant craindre les pires calomnies. De Vinci, comme tout homme d'un mérite supérieur, avait des envieux et

des détracteurs ; il savait parfaitement qu'on avait cherché « en se servant de ses propres expressions à le faire passer pour un charlatan et un fou », et quoique possédant de hauts protecteurs,



Cliché *Vie Automobile*.

FIG. 233. — Ensemble d'une aile de machine à voler.

Le dessin de détail montre les volets mobiles disposés de façon que l'aile présente le moins de résistance possible à l'air dans le mouvement de relevée.

puisque François I<sup>er</sup> affectionnait beaucoup le grand savant, de Vinci savait déjà que méfiance était mère de sûreté.

Cette inversion de tous les manuscrits n'apporte d'ailleurs



FIG. 234.

aucune gêne à la lecture puisque M. Ravaisson-Mollien a répété en regard le texte italien à côté de la traduction française.

Restent les dessins, mais ceux-ci se lisent aussi bien à l'envers qu'à l'endroit.

Nous allons successivement faire un exposé de la façon dont

Léonard de Vinci interprétait le vol des oiseaux, en laissant à ceux qui voudraient lire tout l'ouvrage, des pages entières à étudier sur cette question qu'il eut l'audace d'affronter sous toutes ses faces. Nous verrons ensuite ce qu'il entrevoyait comme machine volante utilisable par l'homme; et je ne résisterai pas au désir de produire, à titre de digression, quelques-unes des curiosités que j'ai découvertes dans cette encyclopédie.

E. 46. *De l'élevation et abaissement des ailes.* — Les oiseaux ont plus de facilité à élever leurs ailes ouvertes qu'à les abaisser. Et ceci se prouve par la troisième de ce qui dit : « Les parties convexes des corps sont plus aptes à la pénétration de l'air que leurs (les) parties concaves. » Il suit que les oiseaux ayant leurs ailes convexes dans la partie de dessus, et concaves dans la partie de dessous, élèveront avec plus de facilité leurs ailes qu'ils ne les abaisseront.

*De l'élargissement des plumes dans l'élevation des ailes.* — Les plumes s'écartent l'une de l'autre dans les ailes des oiseaux quand ces ailes s'élèvent, et cela est fait pour que l'aile s'élève et pénètre avec plus de facilité l'épaisseur de l'air, cette aile étant transpercée qu'étant unie.

*Du resserrement des plumes dans l'abaissement de l'aile.* — Les intervalles des plumes dans les ailes des oiseaux, le resserrement lorsque ces ailes s'abaissent, pour qu'avec plus afin que ces ailes étant unies, aient à empêcher la pénétration de l'air entre ces plumes, et, avec leur percussion, vient à presser l'air et condenser l'air frappé par les ailes.

E. 45. *Quelle qualité d'air entoure les oiseaux qui volent ?* — L'air qui entoure les oiseaux est d'autant plus léger au-dessus qu'au-dessous que la légèreté ordinaire de l'autre air, qu'il est plus épais au-dessous, et d'autant plus léger derrière qu'au-dessus; que le mouvement de l'oiseau est plus rapide dans la course transversale que celui des ailes vers la terre, et semblablement la densité de l'air est plus dense en avant du contact de l'oiseau que sous les ailes à proportion des deux légèretés de l'air.

Tout ceci est plein de bon sens et dénote un esprit d'observation très étendu; mais voici que Léonard de Vinci se pose un grave problème.

B. 89. *Comparaison de l'aigle et de la chauve-souris.* — Je dis que si la chauve-souris (pipistrelle ?) pèse 2 onces, et ouvre d'une demi-brasse, l'aigle doit, à cette comparaison [proportionnellement], ouvrir de 60 brasses, et pas moins; or, nous voyons par expérience qu'il ne dépasse pas la largeur de 3 brasses. Et il semblerait à beaucoup, qui ne verraient pas ou n'auraient pas vu de tels animaux, que l'un des deux ne pourrait pas voler, estimant que si la chauve-souris a son poids et sa largeur bien proportionnés, l'aigle n'en a pas assez, ou bien que si l'aigle est bien avec les siens l'autre en a trop, excédent incommode et inutile à son usage (à son vol).

Léonard de Vinci répond par une comparaison qui n'est pas très exacte et que je ne citerai pas, mais qui nous montre la connaissance que possédait le grand savant de la propriété essentielle des poutres composées qui résistent plus que le nombre de leurs éléments ne peut le faire prévoir.

Il n'ignorait pas la différence qu'il fallait établir entre le centre de gravité et le centre de carène :

E. 44. *Comment un oiseau retrouve son aplomb.* — L'oiseau qui tombe avec la tête dessous se dirige avec la en pliant la queue vers l'échine. On le prouve en disant : Toujours le centre du grave<sup>(1)</sup> qui descend dans l'air demeurera sous le centre de sa partie plus légère.

Mais si l'oiseau tombe, se renverse en l'air à cause du vent, la queue



Cliché Vie Automobile

FIG. 233 et 236. — Un homme muni de la ceinture de sauvetage.

A gauche, le détail d'une main palmée servant à augmenter la puissance du nageur.

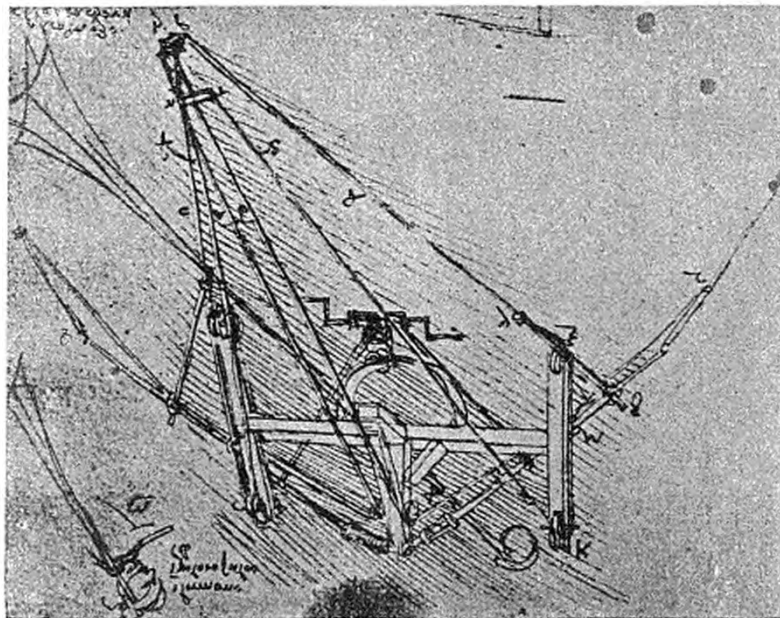
doit se serrer autant qu'elle peut, et les ailes s'élèvent derrière la tête; avec la partie en arrière (avant) du milieu il se fait lourd, et (avec celle) en arrière du milieu, léger, le centre de gravité n'étant pas au milieu de sa quantité (de son volume), et par la neuvième qui dit : « Le centre de la quantité qui n'est pas concentrique avec le centre de gravité est cause que le corps où se trouvent ces centres ne demeurera jamais dans la position de l'égalité avec sa plus grande largeur, et par la dixième de ceci : « Le centre de gravité des corps suspendus dans l'air sera toujours plus bas que le centre de la quantité (du volume) des mêmes corps. »

G. 64. *Du commencement du vol des oiseaux.* — Les oiseaux voulant commencer leur vol, il leur est nécessaire de prendre l'une des deux manières dont l'une est commencée en s'abaissant avec le corps vers la terre, puis en produisant ce saut dans l'air avec une très rapide extension de leurs jambes pliées, à la fin de ce saut, les ailes ont terminé leur extension, et immédiatement l'oiseau les abaisse avec vitesse vers la terre. — Il y a d'autres oiseaux qui après qu'ils sont abaissés à terre et ont les ailes étendues en haut, abaissent en avant les ailes et

(1) Grave = corps pesant.

en même temps qu'ils étendent les jambes, ainsi, la puissance du premier battement d'ailes ajoutée à la puissance de l'extension des jambes se fait très grande.

La seconde manière est quand les oiseaux descendent de haut en bas ; ceux-ci se lancent seulement en avant et en même temps ouvrent les ailes en haut et en avant puis dans la progression du saut abaissent les ailes... D'autres se lancent avec les ailes fermées...



Cliché Vie Automobile.

FIG. 237. — Le premier dessin de machine à voler qui nous a été transmis.

L'homme actionne deux manivelles avec les mains, des câbles avec les pieds et possède un collier ceint au front, de façon que les mouvements de la tête servent à la direction de la machine.

G. 63. *De la fin du vol des oiseaux.* — La fin du vol des oiseaux est faite par quelques espèces, par mouvement droit et oblique, et par d'autres avec mouvement droit courbe oblique. Mais il est nécessaire que le mouvement soit de très grande obliquité (c'est-à-dire d'obliquité presque plane, presque horizontale).

*De la fin du vol qui est fait de bas en haut.* — Quand il est près de la fin de son vol, l'oiseau se fait de peu d'obliquité avec sa longueur ; il ouvre les ailes et la queue très grandement, mais les ailes ouvrent à cette fin avec de fréquents li et menus battements dans lesquels se consume l'élan, et ainsi, les ailes retombant, il reste très peu d'instants au-dessus du lieu où il se pose à la fin avec une très petite percussio

Et, par ailleurs :

E. 51. *L'oiseau qui se pose.* — A l'oiseau qui vole contre le vent pour se poser en lieu haut, il est nécessaire de voler plus haut que ce lieu, puis de se retourner ensuite en arrière et sans battement d'ailes pour descendre sur le susdit lieu ; on le prouve, parce que si *il voulait* (cet oiseau voulait) abandonner son vol pour se poser, alors le vent le jetterait en arrière, ce qui ne peut pas arriver quand il agit de ladite manière.

E. 36. *Mouvement en courbe.* — Si l'oiseau volant (vole) avec les ailes d'égales hauteurs et... abaisse un des côtés de sa queue, alors son vol droit se fera courbe, et cette courbe tournera *la* son côté concave vers le côté bas de la susdite queue, *et le* et l'aile qui se trouve du côté bas de la queue sera *plus lente*, d'autant plus lente que l'aile opposée, que le mouvement de l'oiseau sera plus courbe ; on le prouve par *la di* septième de ce qui dit : « Cette partie de la roue en circonvolution sera de moindre mouvement qui est plus voisine du centre de cette circonvolution. » Donc, la pointe de l'aile *a* touchant *a*, centre de ce qui fait la circonvolution, sera de moindre mouvement et l'aile opposée aura l'extrémité *d* avec le mouvement *gf*.

A de nombreuses reprises, Léonard de Vinci aborda l'influence du vent sur le vol et la question du vol à voile ; laissons-le encore parler.

E. 22. *Vol à voile.* — L'oiseau qui, sur l'air, se soutient contre le mouvement des vents, a en soi une puissance qui veut descendre et une autre semblable puissance est dans le vent qui le frappe, qui le veut élever ; si ces puissances sont égales entre elles, et que l'une d'elles ne puisse pas surpasser l'autre, pour cela l'oiseau ne s'élèvera pas, et ne s'abaissera pas davantage ; donc, il restera tranquille à sa position dans l'air.

On le prouve : soit l'oiseau *m* placé dans l'air, dans le courant du vent *abcd* ; ce vent le frappant sous l'obliquité de l'aile *nf*, il vient à s'y faire un coin, qui l'enlèverait en haut et en arrière par mouvement oblique, s'il n'y avait pas une la puissance contraire qu'à son poids, lequel désire descendre en bas et en avant, comme montre son obliquité *gh*, et parce que les choses, puissances égales entre elles ne se surpassent pas, mais résistent bien l'une à l'autre, pour cela un tel oiseau ne s'élèvera ni ne s'abaissera, donc, il restera tranquille dans sa position, etc.

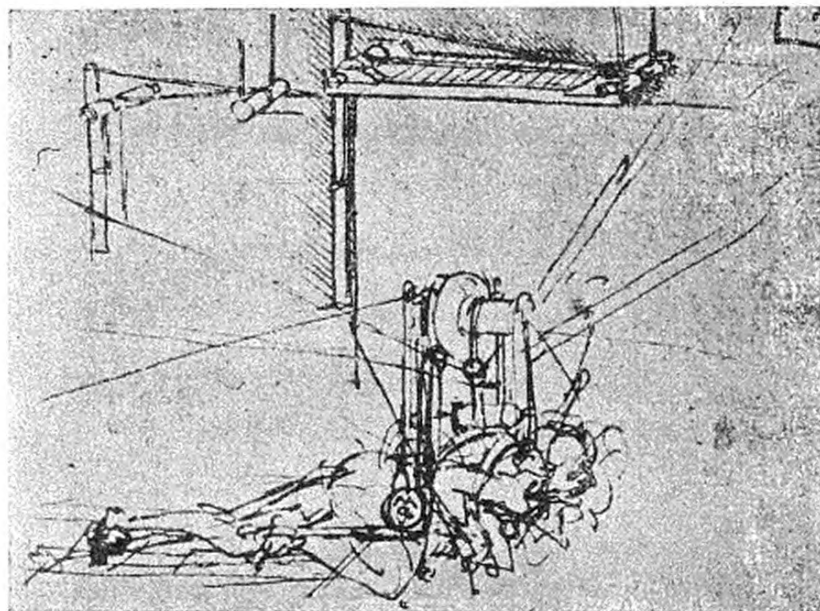
E. 37. *Pourquoi le vol des oiseaux, quand ils sont de passage, est fait contre l'arrivée du vent.* — Le vol des oiseaux, quand ils sont de passage, est fait contre le mouvement du vent, non certes, pour que leur mouvement se fasse plus rapide, mais parce qu'il est plus durable et moins fatigant ; ceci a lieu parce qu'avec de petits battements d'ailes, ils pénètrent le vent par mouvement oblique, mouvement qui est sous le vent, et après ce mouvement d'« impeto », ils se disposent obliquement sur la course du vent ; ce vent entre sous l'obliquité de l'oiseau, et *celui-ci élevé* comme le ferait un coin, l'élève aussi longtemps que se consume l'« impeto » (1) acquis, après lequel il descend de nouveau

(1) L'élan.

sous le vent, et de nouveau se fait rapide; et puis, il répète la susdite réflexion sur le vent, jusqu'à ce qu'il ait regagné la hauteur perdue, et ainsi de suite, successivement.

Et plus loin :

E. 37. Aussi nous avons conclu que l'oiseau peut, sans battement d'aile, se faire plus rapide que le vent qui le pousse.



Cliché Vie Automobile.

FIG. 238. — L'homme placé dans la machine à voler.

Puis :

Quand l'oiseau passe d'une lente à une rapide course du vent, alors cet oiseau se laisse, durant quelque espace, transporter au cours de ce vent jusqu'à ce qu'il prépare de nouveaux secours [moyens d'action], comme il est prouvé en ce livre, etc...

Il n'est pas jusqu'au gauchissement qui n'ait été interprété.

E. 38. *Du mouvement de circonvolution fait par le milan en s'élevant.* — Le mouvement de circonvolution fait par les oiseaux lorsqu'ils s'élèvent sur le vent, naît parce que, avec l'une des ailes, l'oiseau entre sur le vent, et avec l'autre il se soutient dans la rectitude du vent. Outre cela, il abaisse l'une des cornes de la queue vers son, le centre de son mouvement circulaire, et pour cela, le vent qui frappe en dedans, retarde le mouvement du côté qui est plus bas, et plus vers le centre de ce cercle. C'est là la cause du mouvement circulaire, et l'aile tenue sur le vent fait élever l'oiseau à la plus grande hauteur du vent.

Léonard de Vinci ne disposait ni des mots ni des principes que l'avancement des sciences a permis de définir plus tard et d'établir; aussi s'explique-t-il avec le langage de son époque, mais assez clairement pour être compris même des gens du xx<sup>e</sup> siècle.

De ces quelques extraits choisis parmi une foule d'études plus complexes, on peut déjà conclure que l'aviation passionnait l'homme. Il avait annoncé qu'avant de voler, il fallait d'abord étudier le vol des oiseaux, ce qu'il a fait. Il en vient plus tard à la machine volante; c'est naturellement le moteur humain qui doit en faire tous les frais d'énergie.

Il nous donne d'abord un conseil de prudence.

Tu expérimenteras cet instrument sur un lac et tu porteras ceint le [à la ceinture] une longue outre, afin que, en tombant, tu ne viennes pas à te noyer.

Son dessin définit la machine; mais il nous indique de quels matériaux il faut la confectionner :

A sera en bois de sapin en herbe(?) qui a des filaments [sans doute des fibres] et est léger.

B sera de futaie sur laquelle sera collée de la plume afin que la voie ne fuie pas aisément.

C doit être de taffetas amidonné et, pour l'épreuve, tu prendras de minces cartons.

Profitant de ses observations sur les oiseaux, il indique un procédé pour que l'aile soit transpercée par l'air en remontant, et que, « quand elle baisse, elle soit toute unie »; à cet effet, l'aile est formée d'une succession de panneaux qui viennent se rabattre sur un filet quand la réaction de l'air a lieu de bas en haut.

Il étudie la façon dont l'homme utilisera le mieux ses forces naturelles, et lui assigne sa position dans l'appareil. Au reste, il a eu soin de l'entraîner par un exerciceur de son invention qui faisait travailler les bras et les jambes.

Bien qu'il nous ait décrit l'ornithoptère qui se soutient et progresse par battements d'ailes, Léonard de Vinci crut cependant à l'hélicoptère.

B. 83. Je trouve que si cet instrument fait à vis est bien fait, c'est-à-dire fait de toile de lin dont on a bouché les pores avec de l'amidon, et est tourné avec vitesse, ladite vis se fera l'écrou dans l'air et montera haut. Prends l'exemple d'une règle large et mince, et menée violemment dans l'air; tu verras que ton bras sera guidé par la ligne du tranchant de ladite planchette.

Que l'armature de la susdite soit de cannes longues et épaisses.

Il manque évidemment dans ces descriptions d'appareils celle de

l'aéroplane ; cela tient sans doute à ce que l'hélice, quoique imaginée par Léonard de Vinci comme instrument de sustentation (le dessin ci-contre l'indique) n'était pas encore connue comme instrument de propulsion. Sauvage qui, le premier, appliqua l'hélice à la propulsion des navires, ne devait venir au monde qu'en 1785 ; et, cependant, il semble étrange que Léonard de Vinci ait déjà prévu l'hélice sustentatrice, ce qui paraît plus hardi que l'hélice propulsive ; c'est même un fait extraordinaire, vu l'époque où il

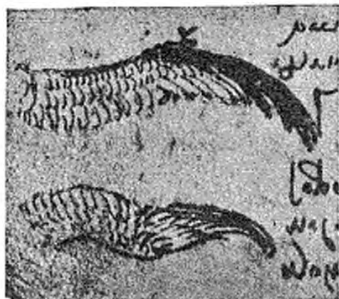


FIG. 239. — Ailes d'oiseau (E-23).



Cliché Vie Automobile.

FIG. 240. — Oiseau.

vécût, et si son idée avait été répandue, si ses manuscrits avaient été publiés plus tôt et à un nombre suffisant d'exemplaires, l'idée d'utiliser l'hélice à la propulsion des navires aurait dû se faire jour bien avant la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle.

Étant donné que l'hélice sustentatrice est en partie propulsive, ou plutôt tractive, on peut admettre que Léonard de Vinci est l'inventeur de l'hélice.

La mesure des vitesses le préoccupait. Il parle du loch des navires et d'une sorte de tachymètre podomètre pour « savoir combien quelqu'un fait de chemin par heure ».

Il signale un moyen de transmission rapide pour les dépêches au moyen de gardes échelonnés dans des maisons distantes d'un mille, et reliées par des conduits par où se transmettrait la voix ; c'est le téléphone de nos pères.

C'est avec un plaisir immense que j'ai découvert un véhicule dont les roues sont montées non pas sur billes, peu s'en faut, mais sur rouleaux :

Ceci est un chariot très facile à tirer, mais fais que les pivots soient minces.

Léonard de Vinci avait posé précédemment ce problème : Je demande quelle différence il y a entre la force de la roue qui a un petit axe et celle de la roue qui a un gros axe ?

Voici comment il comprend l'usage de la ceinture de sauvetage, utile aux aviateurs, en particulier quand ils s'exercent au-dessus des lacs :

*Manière de se sauver dans une tempête ou un naufrage en mer.* — Il faut avoir un vêtement de cuir qui ait en double les lèvres de l'embouchure de la poitrine, sur l'espace d'un doigt et que de même soit double de la ceinture au genou, puis qu'il soit en cuir, sûr pour l'imperméabilité. — Et s'il était besoin de sauter en mer, gonfle par les lèvres de la poitrine, les queues de ton vêtement ; laisse-toi guider par les ondes, si tu ne connais pas de rivage. Tiens toujours à la bouche le tube de l'air qui va dans le vêtement et si, une fois ou deux, il te fallait prendre de l'air commun, et que l'écume t'en empêchât, tire, par la bouche, de celui du vêtement.

En feuilletant l'ouvrage, j'ai vu que les grands savants de l'antiquité, venus avant de Vinci, avaient laissé se consolider un certain nombre de principes géométriques, physiques ou mécaniques, faux. Ainsi de Vinci nous dit qu'un corps lancé en chemin rectiligne et lâché, suivra une route rectiligne ; mais que, s'il est lancé en chemin curviligne, il continuera sa route en courbe. A moins qu'une délicatesse de langage nous échappe, voilà une erreur mécanique flagrante.

Il nous dit que l'eau diminue de densité en se refroidissant :

« L'eau acquiert autant de légèreté qu'elle acquiert de froid. »

Mais à côté d'hérésies que les générations avaient échafaudées, nous trouvons le plus souvent, dans les œuvres de cet homme si clairvoyant, des pensées devancières de son époque.

« L'eau, dit-il, vitale humeur de la machine terrestre, se meut au moyen de sa chaleur naturelle. »

Nous n'expliquons pas autrement le cycle grandiose auquel notre planète doit le maintien de la vie : nuage, pluie, rivière, mer, vapeur.

Somme toute, la profondeur de ce génie nous étonne par son universalité et ses conceptions originales.

Mais nous devons à Léonard de Vinci un hommage d'admiration et de reconnaissance, surtout parce qu'il fut le premier, sinon le seul homme, qui ait étudié méthodiquement et complètement le vol des oiseaux. A cette heure, nous avons encore fortement besoin de ces notions, car le problème de l'avancement étant résolu, celui du planement nous arrête encore.

De sa connaissance, cependant, dépend la sécurité des voyages aériens.

Hommes de demain, lisez Léonard de Vinci ; vous en retirerez d'utiles enseignements.

Pol RAVIGNEAUX.

(*La Vie Automobile*, 26 décembre 1908, n° 378.)

---

#### NOTE B

#### DEUX LETTRES DE BLANCHARD

L'idée d'une voiture volante me fut suggérée par le récit des essais de M. de Bacqueville; certainement si cet amateur, qui était fortuné, eût poussé la chose aussi avant que moi, il eût fait un chef-d'œuvre; mais malheureusement on se rebute quelquefois aux premiers essais, et par là on ensevelit dans l'obscurité les choses les plus magnifiques.

Comme plusieurs personnes s'imaginent que c'est l'enthousiasme où je suis de mon projet qui me fait parler, ils m'objectent que la nature de l'homme n'est pas de voler, mais bien celle des oiseaux emplumés. Je réponds que les plumes ne sont pas nécessaires à l'oiseau pour voler, une tenture quelconque suffit. La mouche, le papillon, la chauve-souris, etc..., volent sans plumes et avec des ailes en formes d'éventails, d'une matière semblable à la corne. Ce n'est donc ni la matière, ni la forme qui fait voler; mais le volume proportionné, et la célérité du mouvement, qui doit être très mobile.

L'on m'objecte encore qu'un homme est trop pesant pour pouvoir s'enlever seulement avec des ailes, moins encore dans un navire dont le seul nom présente un poids énorme. Je réponds que mon navire est d'une très grande légèreté; quant à la pesanteur de l'homme, je prie que l'on fasse attention à ce que dit M. de Buffon dans son *Histoire Naturelle* au sujet du condor; cet oiseau, quoique d'un poids énorme, enlève facilement une génisse de deux ans, pesant au moins 100 livres, le tout avec des ailes d'environ 30 à 36 pieds d'envergure.

L'ascension de ma machine avec le conducteur dépend donc de la force dont l'air sera frappé, en raison du poids.

Voici, en abrégé, l'analyse de ma machine que, dans quelques jours, j'aurai l'honneur de vous détailler plus amplement :

Sur un pied en forme de croix est posé un petit navire de quatre pieds de long sur deux pieds de large, très solide, quoique construit avec de minces baguettes; aux deux côtés du vaisseau s'élèvent deux montants de 6 à 7 pieds de haut, qui soutiennent quatre ailes de chacune 10 pieds de long, lesquelles forment ensemble un parasol qui a 20 pieds de diamètre, et conséquemment plus de 60 pieds de circonférence. Ces quatre ailes se meuvent avec une facilité surprenante. La machine, quoique très volumineuse, peut facilement se soulever par deux hommes...

(Lettre de BLANCHARD au *Journal de Paris*, 28 août 1781.)

Je rends un hommage pur et sincère à l'immortel Montgolfier, sans le secours duquel j'avoue que le mécanisme de mes ailes ne m'aurait peut-être jamais servi qu'à agiter un élément indocile qui m'aurait obstinément repoussé sur la terre comme la lourde autruche, moi qui comptais disputer à l'aigle le chemin des nues.

(Lettre de BLANCHARD au *Journal de Paris*, 2 mars 1784.)

---

## NOTE C

### FAUSSE ROUTE

#### SIMPLE DÉMONSTRATION A L'USAGE DES INVENTEURS D'HÉLICOPTÈRES, TURBINES ET AUTRES SUSTENTATEURS A RÉACTION

Tous les jours je reçois des lettres et des visites d'inventeurs qui me font l'honneur de demander mon avis au sujet de systèmes d'hélicoptères, turbines et autres sustentateurs à réaction. J'avoue que je ne leur dissimule pas ma façon de penser à ce sujet, et j'use de toute mon éloquence pour les arrêter, si possible, sur la pente fatale de la réalisation de leurs idées; je doute cependant que j'y réussisse souvent.

Ceci m'a donné l'idée de demander à votre estimable revue l'hospitalité de ses colonnes, pour y exposer un raisonnement élémen-

taire, mais d'une rigueur absolue, qui démontre, d'une façon irréfutable, l'inanité des espérances fondées sur l'emploi, pour la sustentation, d'engins à réaction, tels que les hélices sustentatrices, les turbines, les ventilateurs, etc.

Je comprends parfaitement que mon raisonnement ne puisse avoir de valeur qu'aux yeux des rares inventeurs qui ont encore un certain respect pour la mécanique. Quant aux autres, — et ceux-là constituent une imposante majorité dans la phalange des inventeurs en aviation, — l'affirmation d'une somnambule extralucide aura probablement pour eux plus de poids qu'une démonstration mécanique; aussi suis-je résigné d'avance à l'insuccès.

Voici le raisonnement en question :

Pour maintenir dans l'air un appareil d'un poids  $P$ , il faut lui appliquer une force égale et contraire. Dans les sustentateurs à réaction, cette force est due à la *quantité de mouvement* de la masse d'air  $M$ , refoulée de haut en bas avec une vitesse  $V$ . Il faut donc que  $MV = P$ . Pour déterminer le volume d'air  $W$  ainsi refoulé à la seconde, divisons son poids  $Mg$  par le poids du mètre cube d'air  $\Delta = 1^{ks},29$  environ,  $g$  étant l'accélération due à la pesanteur.

En effectuant le petit calcul, on trouve :

$$W = \frac{Mg}{\Delta} = 8M$$

environ. Exprimant ce volume en fonction du poids porté  $P$ , on a :

$$W = 8 \frac{P}{V}$$

puisque  $MV = P$ . Ce volume est exprimé en mètres cubes, le poids  $P$  l'étant en kilogrammes, et la vitesse  $V$  en mètres.

Déterminons la section de la veine gazeuse qu'occupe ce volume  $W$  d'air, refoulé ainsi à la seconde de haut en bas, avec une vitesse  $V$ . Cette section sera exprimée par le quotient du volume seconde  $W$  par la vitesse  $V$ ; on aura donc :

$$S = \frac{W}{V} = 8 \frac{P}{V^2}$$

exprimée en mètres carrés.

Pour connaître la puissance absorbée pour ce refoulement d'air, déterminons la pression due à la vitesse  $V$  et répartie sur la section  $S$ . La pression  $\psi$  due à la vitesse de l'air se trouve par la formule élémentaire, employée couramment pour les ventilateurs :

$$V = 4 \sqrt{\psi},$$

d'où :

$$\psi = \left(\frac{V}{4}\right)^2,$$

exprimée en millimètres d'eau. Cette pression en millimètres d'eau, répartie sur une surface de  $S$  mètres carrés, produira une pression totale

$$\pi = \psi \cdot S = \left(\frac{V}{4}\right)^2 \cdot 8 \frac{P}{V^2}$$

kilogrammes, puisqu'une couche de 1 millimètre d'eau sur 1 mètre carré pèse 1 kilogramme. Cette pression  $\pi$  se produit à une vitesse de refoulement  $V$ ; par conséquent, le travail-seconde absorbé sera :

$$T_u = \pi V = \frac{PV}{2},$$

en kilogrammètres, et, pour l'avoir en chevaux-vapeur, divisons  $T_u$  par 75, ce qui donne :

$$T_u = \frac{PV}{150} \text{ HP.}$$

Pour avoir la puissance motrice dépensée, il faudra diviser cette expression par le coefficient de rendement  $K$ , qui dépendra évidemment de la perfection du système à réaction employé, mais qui pour les hélices sustentatrices, ne dépassera guère  $K = 0,5$ . Admettant, pour notre cas, ce coefficient maximum, nous aurons pour la puissance motrice nécessaire :

$$T_m = \frac{PV}{75} \text{ HP.}$$

Telle est l'expression simple de la puissance nécessaire qui, avec

celle de la section :

$$S = 8 \frac{P}{V^2},$$

déterminera les conditions possibles de fonctionnement d'un sustentateur à réaction.

Nous voyons que pour un poids déterminé P de l'appareil à soutenir, la puissance nécessaire croît proportionnellement à la vitesse de refoulement de l'air. On aura donc intérêt à diminuer cette vitesse le plus possible, pour dépenser moins de travail. Mais comme la section de la veine gazeuse refoulée, qui détermine les dimensions du mécanisme à réaction, croît en raison inverse du carré de la vitesse de refoulement, nous avons, au contraire, intérêt, afin de diminuer l'encombrement et le poids des mécanismes, à augmenter la vitesse V; nous nous trouvons donc pris entre deux difficultés contradictoires, entre lesquelles il n'y a malheureusement pas de place pour une solution réalisable en pratique.

Pour le montrer, prenons un exemple : admettons pour l'appareil complet un poids de 500 kilogrammes — c'est celui de l'aéroplane Wright qui nécessite un moteur de 25 HP. Donnons à V une valeur de 10 mètres, nous trouvons :

$$T_m = \frac{PV}{75} = \frac{500 \cdot 10}{75} = 66,6 \text{ HP},$$

ce qui est presque le triple de la puissance absorbée par l'aéroplane; quant à la section de la veine refoulée, elle sera

$$S = 8 \frac{P}{V^2} = 8 \frac{500}{10^2} = 40 \text{ mètres carrés}.$$

Si l'appareil est un hélicoptère, il faudra que la projection horizontale de la surface totale des ailes des hélices en mouvement soit de 40 mètres carrés. Il me paraît difficile d'établir des hélices de cette dimension qui, avec un moteur de 67 HP et le reste de l'appareil, ne pèsent que 500 kilogrammes.

Essayons de diminuer les dimensions des appareils et réduisons de quatre fois la section S : il faudra pour cela donner à V une valeur V = 20 mètres; dans ce cas, la puissance monte à 133 HP, avec une section d'écoulement de S = 10 mètres carrés.

Il me semble que ce qui précède suffit pour démontrer d'une

façon palpable l'impossibilité de réaliser pratiquement la sustentation par réaction.

Ce genre de sustentation n'est possible que dans de très petites dimensions, à cause du poids des matériaux dont nous disposons et des lois de leur résistance.

Le vol des insectes, par exemple, est basé sur un principe à réaction : pour les petits oiseaux, ce genre de vol constitue déjà une acrobatie momentanée, et n'est plus possible pour les grands oiseaux.

La formule que nous venons de déduire pour la puissance utile d'un sustentateur à réaction :

$$T_u = \frac{VP}{150},$$

pourrait servir à déterminer l'utilisation d'une hélice au point fixe, mais *seulement* au point fixe, car ce serait une grosse erreur que d'en tirer une conclusion quelconque pour l'utilisation de cette même hélice en marche. J'indique cette application, car on a encore souvent recours à cette méthode de mesure des hélices tout irrationnelle qu'elle puisse être, faute d'un autre moyen de mesure. En mesurant la puissance dépensée, la poussée longitudinale, et la vitesse d'écoulement de l'air derrière l'hélice, au moyen d'un anémomètre, on peut déduire l'utilisation :

$$K = \frac{PV}{T_m 150}.$$

Mais encore une fois il ne faut pas croire que cette détermination de K puisse en aucune façon indiquer ce que sera l'utilisation de cette même hélice en marche.

En publiant cette petite démonstration, j'ai cru rendre service à de nombreux inventeurs inconnus qui s'acharnent encore à la poursuite de cette utopie qu'on appelle l'hélicoptère.

Si, malgré la démonstration ci-dessus, si simple et cependant absolument rigoureuse, certains d'entre eux ne renonçaient pas à leurs chimères, c'est que, probablement, la mécanique ne leur inspire pas une confiance suffisante, et c'est regrettable... pour la mécanique.

S. DRZEWIECKI (*L'Aérophile*, 1<sup>er</sup> mars 1909).

## NOTE D

## LE MANIFESTE DE NADAR

Ce qui a tué, depuis quatre-vingts ans tout à l'heure qu'on la cherche, la direction des ballons, c'est les ballons.

En d'autres termes, vouloir lutter contre l'air en étant plus léger que l'air, c'est folie.

A la plume, — *levior vento*, si le physicien laisse parler le poète, — à la plume vous aurez beau ajuster et adapter tous les systèmes possibles, si ingénieux qu'ils soient, d'agrès, palettes, ailes, rémiges, roues, gouvernails, voiles et contre-voiles, vous ne ferez jamais que le vent n'emporte pas du coup ensemble, au moment de sa fantaisie, plume et agrès.

Le ballon qui offre à la prise de l'air un volume de 600 à 1.200 mètres cubes d'un gaz de dix à quinze fois plus léger que l'air, le ballon est à jamais frappé d'incapacité native de lutte contre le moindre courant, quelle que soit l'annexe en force motrice de résistance que vous lui dispensiez.

De par sa constitution et de par le milieu qui le porte et le pousse à son gré, il lui est à jamais interdit d'être vaisseau : il est né bouée et restera bouée.

La plus simple démonstration arithmétique suffit pour établir irréfragablement, non seulement l'inanité de l'aérostat contre la pression du vent, mais, dès lors au point de vue de la navigation aérienne, sa nocuité.

Étant donné le poids qu'enlève chaque mètre cube de gaz et la quantité de mètres cubés par votre ballon d'une part et, d'autre part, la force de pression du vent dans ses moindres vitesses, établissez la différence — et concluez.

Il faut reconnaître enfin que, quelle que soit la forme que vous donniez à votre aérostat, sphérique, conique, cylindrique ou plane, que vous en fassiez une boule ou un poisson, de quelque façon que vous distribuiez sa force ascensionnelle en une, deux ou quatre sphères, de quelque attirail, je le répète, que vous l'attifiez, vous ne pourrez jamais faire que 1, je suppose, égale 20, — et que les ballons soient, vis-à-vis de la navigation aérienne, autre chose que les bourrelets de l'enfance.

POUR LUTTER CONTRE L'AIR, IL FAUT ÊTRE SPÉCIFIQUEMENT PLUS LOURD QUE L'AIR.

De même que, spécifiquement, l'oiseau est plus lourd que l'air dans lequel il se meut, ainsi l'homme doit exiger de l'air son point d'appui.

Pour commander à l'air, au lieu de lui servir de jouet, il faut s'appuyer sur l'air, et non plus servir d'appui à l'air.

En locomotion aérienne comme ailleurs, on ne s'appuie que sur ce qui résiste. L'air nous fournit amplement cette résistance, l'air qui renverse les murailles, déracine les arbres centenaires et fait remonter par le navire les plus impétueux courants.

De par le bon sens des choses, — car les choses ont leur bon sens, — de par la législation physique, non moins positive que la légalité morale, toute la puissance de l'air, irrésistible hier quand nous ne pouvions que fuir devant lui, toute cette puissance s'anéantit devant la double loi de la dynamique et de la pondération des corps et, de par cette loi, c'est dans notre main qu'elle va passer.

C'est au tour de l'air de céder devant l'homme; c'est à l'homme d'êtreindre et de soumettre cette rébellion insolente et anormale qui se rit depuis tant d'années de tant de vains efforts. Nous allons à son tour le faire servir en esclave, comme l'eau à qui nous imposons le navire, comme la terre que nous pressons de la roue.

Nous n'annonçons point une loi nouvelle : cette loi était édictée dès 1768, c'est-à-dire quinze ans avant l'ascension de la première montgolfière, quand l'ingénieur Paucton prédisait à l'hélice son rôle futur dans la navigation aérienne.

Il ne s'agit que de l'application raisonnée des phénomènes connus.

Et quelque effrayante que soit, en France surtout, l'apparence seule d'une novation, il faut bien en prendre son parti si, de même que les majorités du lendemain ne sont jamais que les minorités de la veille, le paradoxe d'hier est la vérité de demain...

J'arrive à MM. de Ponton d'Amécourt, inventeur de l'*Aéronef*, et de La Landelle, dont les efforts considérables, depuis trois années, se sont portés sur la démonstration pratique du système, à l'obligance desquels nous devons la communication d'une série de modèles d'hélicoptères s'enlevant automatiquement en l'air avec des surcharges graduées.

Si des obstacles que j'ignore, des difficultés personnelles ont empêché jusqu'ici l'idée de prendre place dans la pratique, le moment est venu pour l'éclosion.

La première nécessité pour l'automotion aérienne est donc de se débarrasser d'abord absolument de toute espèce d'aérostat.

Ce que l'aérostation lui refuse, c'est à la dynamique et à la statique qu'elle doit le demander.

C'est l'hélice — la Sainte-Hélice! comme me disait un jour un mathématicien illustre — qui va nous emporter dans l'air; c'est l'hélice, qui entre dans l'air comme la vrille entre dans le bois, emportant avec elles, l'une son moteur, l'autre son manche.

Vous connaissez ce joujou qui a nom *spiralifère*?

— Quatre petites palettes, ou, pour mieux dire, spires en papier bordé de fil de fer, prennent leur point d'attache sur un pivot de bois léger.

Ce pivot est porté par une tige creuse à mouvement rotatoire sur un axe immobile qui se tient de la main gauche. Une ficelle enroulée autour de la tige et déroulée d'un coup bref par la main droite, lui imprime un mouvement de rotation suffisant pour que l'hélice en miniature se détache et s'élève à quelques mètres en l'air — d'où elle retombe, sa force de départ dépensée.

Veillez supposer maintenant des spires de matière et d'étendue suffisantes pour supporter un moteur quelconque, vapeur, éther, air comprimé, etc... que ce moteur ait la permanence des forces employées dans les usages industriels, et, en le réglant à votre gré comme le mécanicien fait de sa locomotive, vous aller monter, descendre ou rester immobiles dans l'espace, selon le nombre de tours de roues que vous demanderez par seconde à votre machine.

Mais rien ne vaut, pour arriver à l'intelligence, ce qui parle d'abord aux yeux. La démonstration est établie d'une manière plus que concluante par les divers modèles de MM. de Ponton d'Amécourt et de La Landelle.

---

#### NOTE E

### THÉORIE ÉLÉMENTAIRE DE L'AÉROPLANE

#### LÉGENDE

R. — Résistance de l'air par mètre carré.

S. — Surface sustentatrice.

- F. — Vitesse en supposant le déplacement horizontal et en air calme.  
*i*. — Angle d'attaque.  
 P. — Poids à enlever et à propulser.  
*f*. — Composante horizontale de la résistance ou effort de traction horizontale.  
 P' — Composante verticale ou réaction constituant la sustentation égale à P.

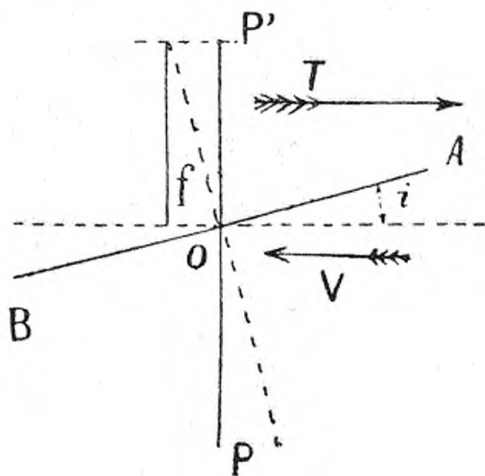


FIG. 241.

- T. — Travail élémentaire dans le cas du plan.  
 $\bar{c}$ . — Travail total.  
 K. — Coefficient de la résistance de l'air à la sustentation.

LOI DES VARIATIONS DE LA RÉSISTANCE DE L'AIR SUIVANT  
L'ANGLE D'ATTAQUE *i*

- $N_i$ . — Résistance du plan incliné suivant l'angle *i*.  
 $N_{90}$ . — Résistance du plan perpendiculaire à l'avancement.

$$\frac{N_i}{N_{90}} = \sin^2 i \quad (\text{Newton et Euler}).$$

$$\frac{N_i}{N_{90}} = \sin i \quad (\text{Marey}).$$

$$\frac{N_i}{N_{90}} = \frac{2\pi \sin i}{4 + \pi \sin i} \quad (\text{Rayleigh}).$$

$$\frac{N_i}{N_{90}} = \frac{(4 + \pi) \sin i}{4 + \pi \sin i} \quad (\text{Gerlach}).$$

$$\frac{N_i}{N_{90}} = \frac{2 \sin i}{1 + \sin^2 i} \quad (\text{Duchemin}).$$

$$\frac{N_i}{N_{90}} = \sin i [a - (a - l) \sin^2 i] \quad (\text{Renard}).$$

$$\frac{N_{90}}{N_i} = \sin il + \frac{1}{1 + \operatorname{tg}^2 i} \quad (\text{Soreau}).$$

## FORMULES

*Cas du plan mince*

$$R = KSV^2 \text{ (plan perpendiculaire à V).}$$

$$R = KSV^2 \sin i \text{ (incliné sur V).}$$

$$P' = R \cos i = KSV^2 \sin i \cos i.$$

$$P' \text{ (qui doit être égal à } P = 1/2 KSV^2 \sin^2 i \text{).}$$

$$V^2 = \frac{2P}{KS \sin 2i}, \quad V^4 = \frac{4P^2}{K^2S^2 \sin^2 2i}.$$

$$f = R \sin i = KSV^2 \sin^2 i.$$

$$f = \frac{P^2}{KSV^2 \cos^2 i} = P \operatorname{tg} i.$$

$$T = fV = KSV^3 \sin^2 i.$$

$$T = \frac{KSV^4 \sin^2 i}{V}.$$

$$T = \frac{KS \times 4P^2 \sin^2 i}{VK^2S^2 \sin^2 2i}, \quad \sin^2 2i = 4 \sin^2 i \cos^2 i.$$

Donc :

$$T = \frac{P^2}{KSV \cos^2 i};$$

en éliminant V, on a :

$$T = \frac{P}{\cos i} \sqrt{\frac{P}{KS}} \operatorname{tg} i.$$

*Cas de l'aéroplane*

F. — Effort total de traction.

f'. — Effort destiné à vaincre la résistance à l'avancement.

$K'$ . — Coefficient de résistance de l'air à l'avancement.

$S'$ . — Surface idéale correspondant au maître couple avec le moteur, les agrès, l'aéronaute et les accessoires.

$$f' = K'S'V^2.$$

$$F = f + f'.$$

$$\mathfrak{C} = (f + f')V.$$

$$\mathfrak{C} = \frac{P^2}{KSV \cos^2 i} + K'S'V^3.$$

Pour avoir le minimum de  $\mathfrak{C}$  on prend les dérivées et on écrit :

$$\frac{d\mathfrak{C}}{dV} = \frac{P^2}{KSV^2 \cos^2 i} + 3K'S'V^2 = 0,$$

d'où :

$$f = 3f'.$$

**La propulsion accompagne et crée la sustentation.**

J. ARMENGAUD JEUNE (*le Problème de l'Aviation*).

#### NOTE F

### THÉORIE DE L'AÉROPLANE

J'ai fait une théorie mathématique très complète de l'aéroplane en me servant d'une méthode indiquée par le professeur Bryan, de l'Université de Bangor. Cependant, les formules indispensables pour établir un projet d'aéroplane peuvent se réduire à cinq.

La première est donnée par la condition de sustentation :

$$KSV^2 \sin \gamma = P,$$

$S$  étant la surface en mètres,  $P$  le poids en kilogrammes,  $V$  la vitesse en mètres-secondes,  $\gamma$  l'angle d'attaque et  $K$  le coefficient de la résistance de l'air. Dans la pratique, nous faisons entrer  $\sin \gamma$  dans  $K$  et nous écrivons simplement :

$$(1) \quad KSV^2 = P.$$

Pour le moment,  $K$  a la valeur de 0,06, certains vont jusqu'à 0,07, et le coefficient s'améliorera encore.

J'ai déjà souvent fait remarquer que ce coefficient est presque dix fois plus favorable que ce que les savants pensaient, et c'est pour cela qu'il fallait adopter la solution de l'aéroplane.

La deuxième formule est la condition de traction :

$$(2) \quad F = \frac{P}{m}.$$

$F$  étant l'effort en kilogrammes nécessaire pour faire voler un aéroplane, le coefficient  $m$  peut varier de 3 à 5; il augmentera encore, mais actuellement, si on le prend égal à 3, on peut avoir la certitude d'enlever l'aéroplane. Il résulte de là que le travail moyen théorique en kilogrammètres nécessaire pour un aéroplane est  $\frac{PV}{4}$  et en comptant sur  $\frac{1}{2}$  pour le rendement du propulseur, le travail nécessaire peut être pris égal à  $\frac{PV}{2}$ .

Les troisième et quatrième formules sont celles qui, pour une hélice de diamètre en mètres  $d$ , ayant  $h$  pour rapport du pas au diamètre et tournant à  $n$  tours par seconde, donneraient la traction  $F$  en kilogrammes et le travail absorbé  $T$  en kilogrammètres :

$$(3) \quad F = \alpha h r n^2 d^4;$$

$$(4) \quad T = (\beta h^2 r + \beta') n^3 d^5.$$

$\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\beta'$  sont des coefficients qui, dans certaines hélices que j'ai expérimentées, ont pour valeur : 0,033, 0,027, 0,003.

Enfin, la dernière équation est la définition du recul relatif  $r$  qui figure dans ces formules :

$$(5) \quad r = \frac{rhd - V}{nhd}.$$

Si l'on se donne le poids total  $P$ , cela limite le moteur dont  $T$  est connu, la vitesse  $V$  ne peut dépasser un certain maximum, la surface  $S$  s'en déduit par (1), puis la traction par (2); enfin, si l'hélice est en prise directe,  $n$  étant donné, les trois dernières équations donnent les trois dernières inconnues  $r$ ,  $h$ ,  $d$ , et le problème est déterminé.

F. FERBER (*l'Aérophile*).

## NOTE G

ÉQUATIONS FONDAMENTALES  
POUR L'ÉTUDE EXPÉRIMENTALE DES AÉROPLANES

Un aéroplane qui se déplace horizontalement dans l'air avec une vitesse  $V$  éprouve de la part de l'air une résistance dont les deux composantes sont : l'une sustentatrice  $P$ , verticale, égale et contraire au poids de l'appareil, l'autre retardataire  $R$ , horizontale, faisant équilibre à la poussée du propulseur. Pour chaque incidence déterminée, ces deux forces sont reliées par une relation de proportionnalité, telle que  $R = \mu P$ , indépendante de la vitesse. En effet, le rapport  $\mu$  se compose de deux parties, l'une qui est l'incidence  $i$ , sous sa forme trigonométrique, tangente, sinus ou rapport de l'arc au rayon, ce qui, pour de petites incidences revient au même, l'autre ne dépendant que des frottements et des résistances passives de l'appareil ; cette seconde partie est proportionnelle au carré de la vitesse  $V$  et peut s'exprimer par  $\varepsilon V^2$ . D'autre part, la composante  $P$  peut s'exprimer par la formule simple, généralement admise,  $P = KSV^2i$ , où  $K$  est un coefficient numérique dépendant du genre de la surface, de sa forme et probablement aussi de ses dimensions absolues ;  $S$  exprime l'étendue de la surface. De cette équation, tirons la valeur de  $V^2$  pour la remplacer dans l'expression  $\varepsilon V^2$ , on aura  $\frac{\varepsilon P}{KS i}$  ; on pourra donc exprimer la résistance  $R = \mu P$  par :

$$R = iP + \frac{\varepsilon P}{KS i},$$

et, donnant à  $\frac{\varepsilon}{KS}$  la désignation  $r$ , on aura :

$$R = \left( i + \frac{r}{i} \right) P,$$

et comme  $\left( i + \frac{r}{i} \right)$  est précisément  $\mu$ , nous voyons que le rapport  $\mu$  est indépendant de la vitesse.

Dès 1887, j'avais montré que ce rapport passait par un minimum, et que le rapport de la puissance dépensée au poids porté, passait

aussi par un minimum, correspondant à un angle d'incidence optimum. Pénaud, le colonel Renard et ensuite M. Soreau, ont déterminé les conditions de ce minimum, et de plus ils ont trouvé qu'il y avait un autre minimum pour le rapport de la puissance à la vitesse. Ce qui nous intéresse surtout pour les aéroplanes, c'est le minimum du rapport de la puissance au poids porté, ce seront donc les conditions de ce rapport minimum que nous allons examiner.

Reprenons les deux équations que nous venons de déterminer,

$$P = KSV^2i$$

et

$$R = \left(i + \frac{r}{i}\right) P.$$

En multipliant R par la vitesse V, nous aurons l'expression de la puissance utile, et en l'affectant d'un coefficient de rendement Q, pour le groupe moteur et propulseur, nous aurons l'expression de la puissance motrice F. On aura donc :

$$QF = \left(i + \frac{r}{i}\right) PV;$$

éliminons V en le tirant de l'équation de P; on aura :

$$QF = \left(i + \frac{r}{i}\right) P \sqrt{\frac{P}{KS i}},$$

ou bien :

$$\frac{QF}{P} = \left(\frac{i + \frac{r}{i}}{\sqrt{i}}\right) \sqrt{\frac{P}{KS}}.$$

Pour trouver la valeur de  $i$  qui rend minimum le rapport  $\frac{QF}{P}$ , égalons à zéro la dérivée de l'expression par rapport à  $i$ ; on trouve :

$$i^2 = 3r \quad \text{ou} \quad \frac{r}{i} = \frac{i}{3};$$

le rapport de la puissance au poids porté sera donc minimum, si la

résistance, due aux frottements et aux diverses parties de l'appareil, représente le tiers de la résistance due à l'incidence du sustentateur. Remplaçons  $\frac{r}{i}$  par sa valeur  $\frac{i}{3}$  dans l'expression de la puissance, on aura :

$$QF = \left(i + \frac{i}{3}\right) PV,$$

d'où :

$$F = \frac{4 \cdot P i V}{3},$$

pour l'expression de la puissance motrice d'un aéroplane, fonctionnant dans les conditions de l'incidence  $i$  optima, correspondant au minimum de puissance dépensée pour un maximum de poids porté. On a aussi l'expression

$$(2) \quad P = KSV^2i,$$

pour déterminer le poids porté dans les mêmes conditions d'incidence optima. Au moyen de ces deux équations on peut déduire une série de relations entre les divers éléments de l'aéroplane fonctionnant dans les conditions indiquées ci-dessus.

Pour exprimer la puissance, indépendamment du poids porté :

$$F = \frac{4 \cdot K \cdot S \cdot V^3 i^2}{3 \cdot Q},$$

ou indépendamment de la vitesse :

$$F = \frac{4P^{\frac{2}{3}} \sqrt{i}}{3 \cdot Q \sqrt{K \cdot S}},$$

alors la vitesse s'exprime par :

$$V = \sqrt{\frac{P}{KS}};$$

pour exprimer la surface portante on a :

$$S = \frac{16P^3 i}{9 \cdot KQ^2 \cdot F^2}.$$

ou bien :

$$S = \frac{3 \cdot Q \cdot F}{4K \cdot V^3 i^2}$$

Le rapport du poids porté à la puissance motrice, soit le nombre de kilogrammes portés par un kilogrammètre, sera donné par :

$$\frac{P}{F} = \frac{3 \cdot Q}{4 \cdot i \cdot V}$$

et le nombre de mètres de surface portante par kilogrammètre sera :

$$\frac{S}{F} = \frac{3 \cdot Q}{4 \cdot K V^3 i^2}$$

L'incidence optima s'exprimera par :

$$i = \frac{3 \cdot Q \cdot F}{4 \cdot P \cdot V}$$

ce qui donne pour l'expression du coefficient de *poussée* Q :

$$Q = \frac{4PiV}{3F}$$

et de l'équation de P on tire la valeur du coefficient de *portée* K :

$$K = \frac{P}{SV^2 i}$$

Dans les circonstances actuelles il est très difficile, sinon impossible de déterminer, par l'expérience directe sur un aéroplane, la valeur du coefficient de *poussée* Q ; il faudrait, pour le faire, installer sur l'aéroplane un palier dynamométrique, des appareils enregistreurs, etc. ; de même, pour le coefficient de *portée* K, ce n'est que dans un laboratoire d'essais dynamométriques de très grandes dimensions, qu'il deviendrait possible de le déterminer ; mais ce qu'il est possible, d'ores et déjà, de déterminer par des expériences directes sur des aéroplanes, c'est le coefficient d'utilisation global ou intégral U, qui est le produit des deux autres coefficients Q et K ; car on a :

$$U = QK = \frac{4P^2}{3VS^2 i}$$

En admettant que l'aéroplane fonctionne dans les conditions de minimum de puissance dépensée, connaissant le poids et la surface portante d'un aéroplane, il suffira de mesurer, au banc d'essai, la puissance motrice, dans les conditions de nombre de tours égal à celui que le moteur développera pendant le vol horizontal, et en mesurant la vitesse de l'aéroplane en air calme, pendant son vol horizontal, on pourra déterminer *rigoureusement* son coefficient d'utilisation absolue  $U$ . Ce coefficient pourra servir de caractéristique pour l'aéroplane donné, et de mesure de comparaison des appareils entre eux. Si l'on parvenait encore à déterminer le coefficient de poussée  $Q$ , par des essais du groupe moteur propulseur, dans un laboratoire, mais toujours dans les conditions identiques à celles dans lesquelles fonctionnera l'hélice, ou bien connaître l'incidence au moyen de la photographie, on pourrait déterminer exactement tous les autres éléments de l'aéroplane.

Les équations ci-dessus ont été toutes déduites, sans le secours d'aucune hypothèse, uniquement sur la base de la formule généralement admise pour la détermination de la composante verticale de la résistance. Elles peuvent donc être considérées comme absolument justes, et grâce à leur forme si simple, elles nous paraissent pouvoir rendre de grands services à l'étude expérimentale des aéroplanes.

Dans toutes ces équations le poids  $P$  est exprimé en kilogrammes, la surface  $S$  en mètres carrés, la vitesse  $V$  en mètres à la seconde, la puissance  $F$  en kilogrammètres, et l'incidence  $i$  en rapport trigonométrique, tangente, sinus ou rapport de l'arc au rayon.

S. DRZEWIECKI.

(*L'Aérophile*, 1<sup>er</sup> avril 1909.)

## NOTE H

### LOIS APPROXIMATIVES PRÉSIDENT AU MOUVEMENT DES AÉROPLANES

1° Pour une même surface, le poids porté croît comme le carré de la vitesse.

*En français* : Un aéroplane ayant des ailes de surface donnée

pourra porter quatre fois plus si on double sa vitesse, neuf fois plus si on la triple.

2° Pour une même vitesse, le poids porté augmente proportionnellement à la surface d'ailes.

*En français* : Un aéroplane ayant un moteur capable de lui imprimer une vitesse de 50 kilomètres à l'heure avec un moteur déterminé portera, avec une surface d'ailes double, un poids double (composé de moteur, ravitaillement, passagers), si le moteur peut lui imprimer la même vitesse qu'auparavant.

3° Pour un même poids porté, la surface diminue en raison inverse du carré de la vitesse.

*En français* : Un aéroplane portant le même poids, voyageurs, moteur, approvisionnements, se contentera d'ailes quatre fois plus petites si, avec le même poids, on lui communique une vitesse double; neuf fois plus petites, pour une vitesse triple.

4° Pour une même surface, la résistance à l'avancement croît comme le carré de la vitesse.

5° Pour une même vitesse, la résistance à l'avancement croît comme la surface des ailes.

6° La résistance à l'avancement est indépendante du poids.

Et comme la puissance est proportionnelle à la résistance multipliée par la vitesse, on arrive à ces conclusions :

7° Pour une même surface, la puissance doit augmenter comme le cube de la vitesse; mais nous savons que le poids que l'appareil peut supporter aura augmenté comme le carré de cette vitesse.

*En français* : Un aéroplane, de surface d'ailes donnée, pesant 500 kilogrammes avec son voyageur, et réalisant une vitesse de 50 kilomètres à l'heure avec un moteur de 40 chevaux, devra posséder un moteur huit fois plus puissant, soit de 320 chevaux pour atteindre une vitesse de 100 à l'heure, avec les mêmes ailes; mais il pourrait peser avec sa charge un poids quatre fois plus grand, soit 2.000 kilogrammes.

En réalité on profiterait de l'augmentation de vitesse pour diminuer la surface d'ailes.

8° Pour une même vitesse, la puissance croît comme la surface des ailes; mais le poids porté augmente dans le même rapport.

*En français* : Un aéroplane, pour porter un poids double à une même vitesse, a besoin d'une surface d'ailes double et d'un moteur de puissance double.

9° Pour un même poids, la puissance croît comme la vitesse,

(la surface d'ailes étant inversement proportionnelle au carré de la vitesse).

*En français* : pour porter un même poids, de 500 kilogrammes par exemple, si une surface d'ailes de 50 mètres carrés suffit à la vitesse de 50 à l'heure, une surface de 12<sup>m2</sup> suffira à la vitesse de 100 à l'heure (le produit de la surface par le carré de la vitesse restant toujours le même); dans ces conditions, la puissance du moteur, étant de 40 chevaux pour la vitesse de 50, sera de 80 pour la vitesse de 100 à l'heure.

Ces lois sur la puissance n'ont que la prétention d'être théoriques et supposent, en outre, que la résistance de la membrure de l'aéroplane, des accessoires, de la nacelle, sont négligeables devant celle que présentent les ailes à l'avancement.

10° Le poids d'un aéroplane augmente comme le cube des dimensions (?).

Cette loi qui fut posée ne peut être exacte que sous certaines conditions à préciser.

La résistance à donner aux diverses parties d'un aéroplane varie avec l'usage que l'on veut en faire; on augmente les dimensions pour porter un poids plus grand, mais il faut voir à quelle vitesse on veut faire voler l'appareil; aux fortes vitesses il lui faudra à la fois un moteur plus fort et une membrure plus résistante, donc un poids plus grand que pour une vitesse inférieure.

Cette loi est tout au plus vraie à égalité de vitesse.

POL RAVIGNEAUX.

(*La Vie Automobile*, n° 353.)

---

#### NOTE I

#### MODE DE CONSTRUCTION DES PLANS AÉROPLANES PERMETTANT D'AUGMENTER, DANS DE NOTABLES PROPORTIONS, LEUR VALEUR SUSTENTATRICE ET LEUR STABILITÉ DE ROUTE.

a) Dans son ouvrage sur le *Vol des Oiseaux*, le professeur Marey s'exprime ainsi : « Jusqu'ici les physiciens et expérimentateurs ont opéré sur des plans minces et rigides; or, tout porte à croire que,

par sa forme et par son élasticité, l'aile présente des conditions plus favorables encore à la sustentation de l'oiseau. »

En effet, au lieu d'un plan mince, le bord antérieur de l'aile de l'oiseau présente une épaisseur notable, laquelle, chez certaines espèces, va jusqu'au huitième de la largeur de l'aile; chose intéressante, c'est précisément ces espèces, dont font partie les oiseaux grands voiliers, qui ne battent pas ou presque pas des ailes : vautours, goëlands, urubus, albatros, frégates, etc... Il faut donc croire que cette épaisseur est tout particulièrement favorable au vol à voile.

Si l'on veut calculer les éléments d'une machine volante du système aéroplane, il y a donc lieu de tenir compte de ces enseignements et, puisque la valeur sustentatrice dépend surtout de la réaction de l'air qui se produit sur le bord antérieur de l'aile, il est utile de porter tout spécialement ses recherches sur cette partie du plan.

Or, d'après les expériences faites avec des modèles réduits, possédant des bords antérieurs d'une certaine épaisseur et de formes différentes, et en tenant compte des différences de conditions dans lesquelles travaillent ces petits planeurs, nous avons reconnu que cette épaisseur, qui peut être, vers la partie centrale de l'aéroplane, du dixième de la largeur des plans, ne doit pas être uniforme, mais doit diminuer progressivement en allant du centre aux extrémités, présentant ainsi une surface gauche à pas décroissant qui permet aux plans sustentateurs d'attaquer l'air sous des angles différents, d'où meilleure utilisation de la surface pour la sustentation. De plus, l'épaisseur du bord antérieur, précédée d'une section conique, divisant la lame d'air en deux parties égales qui viennent frapper simultanément les faces supérieures et inférieures du plan, procure à celui-ci un équilibre parfait et, pour ainsi dire, automatique.

#### **IMPORTANCE DE L'ÉPAISSEUR DU BORD ANTÉRIEUR DE L'AILE DE L'OISEAU DANS LE VOL A VOILE. — SON APPLICATION AUX AÉROPLANES.**

b) Jusqu'à ce jour, les aviateurs se sont occupés principalement de l'envergure, des rapports du poids à la surface, de la légèreté spécifique des plans sustentateurs, et ont délaissé certains autres côtés tout aussi importants.

Ces questions, dites secondaires ou paraissant telles, comportent une infinité de petits détails qu'il ne faut pas négliger, car, en aviation, plus qu'en toute autre science, et en particulier dans la construction des plans aéroplanes, ce sont précisément ces détails qui sont tout. Il faut avoir modelé soi-même des appareils pour se rendre compte des difficultés que l'on a pour obtenir les courbes si complexes dont se compose l'aéroplane.

Dans une de nos précédentes communications à l'Académie des Sciences, nous disions que le bord antérieur de l'aile de l'oiseau voilier présentait toujours une épaisseur notable, laquelle, chez certaines espèces, était du  $\frac{1}{8}$  de la largeur de cette aile. Nous ajoutions : « Il faut donc croire que cette épaisseur est tout particulièrement favorable au vol à voile. »

Non content de nous inspirer des indications de la nature en opérant des mensurations sur les oiseaux voiliers, pour mieux nous rendre compte de la véracité des théories que nous émettons, nous avons depuis, construit et expérimenté des petits modèles d'aéroplanes à une surface ayant respectivement  $1^m,20$ ,  $2$  mètres,  $2^m,40$  d'envergure, de forme générale à peu près semblable, mais possédant des bords antérieurs de différentes épaisseurs.

D'après nos essais comparatifs, nous avons reconnu :

1° Que les appareils qui étaient munis d'un bord antérieur d'une certaine épaisseur, progressaient plus facilement que ceux à bord plan mince, et possédaient un meilleur équilibre longitudinal;

2° Que l'épaisseur du bord antérieur du plan sustentateur était, dans une certaine limite, proportionnelle à l'envergure et également proportionnelle à la largeur moyenne de ce plan;

3° Que le rapport de la largeur du plan à l'envergure pouvait être de 1 à 6, 1 à 8 et même 1 à 10, car il faut bien se pénétrer de cette idée que, seule la partie antérieure du plan est utile pour la sustentation et que les parties postérieures, trop étendues, ne font que traîner inutilement sur l'air, augmentant ainsi la résistance à l'avancement; ce qui revient à dire que la valeur sustentatrice d'un plan aéroplane est, dans une certaine mesure, proportionnelle à l'envergure de ce plan, et non à sa largeur. Cela est si vrai que l'on peut impunément supprimer à l'oiseau, quel qu'il soit, un bon tiers du bord postérieur de ses ailes sans pour cela altérer sensiblement son vol.

Il est à remarquer que les oiseaux à ailes longues et étroites sont ceux qui résistent le mieux aux plus grands vents, tout en conservant une excellente stabilité.

La loi à laquelle conduisent ces premières expériences, et que

nous dénommerons *Loi des épaisseurs à donner aux bords antérieurs des plans aéroplanes*, montre que cette épaisseur ne suit pas une progression constante. Pour des plans de 2 à 8 mètres d'envergure, celle-ci augmente dans une proportion de 1 centimètre par mètre d'envergure, ceci en prenant pour base un plan-type, de 1 mètre d'envergure sur 0<sup>m</sup>,20 de large, lequel posséderait un bord antérieur d'une épaisseur de 3 centimètres à sa partie centrale.

Elle semble rester stationnaire, et même doit diminuer ensuite pour des plans de 10 à 12 mètres d'envergure, dont les bords antérieurs, pour obtenir un effet utile, peuvent mesurer de 12 à 15 centimètres maxima, soit le dixième environ de la largeur du plan, en supposant cette largeur de 1<sup>m</sup>,30 à 1<sup>m</sup>,50. (A noter que dans l'état actuel de nos connaissances sur la construction pratique des aéroplanes, et, en raison de la résistance des matériaux, l'envergure de 12 mètres ne pourra guère être dépassée.)

Cette étude a surtout pour but de démontrer que ce qu'il faut rechercher dans la construction d'un aéroplane, que celui-ci soit à une ou deux surfaces superposées, c'est donc moins la grande envergure, — bien que celle-ci soit un des principaux facteurs de la sustentation — et la grande surface, que la forme même des plans sustentateurs et leur utilisation judicieuse, en ayant soin d'éviter soigneusement, lors de la construction, toute résistance nuisible.

Edmond SEUX.

(Notes présentées à l'Académie des Sciences.)

#### NOTE J

#### LES TRAVAUX DES WRIGHT EXPOSÉS PAR EUX-MÊMES

The Century Magazine, de New-York, a publié dans son numéro de septembre 1908, un article documenté des aviateurs américains Wilbur et Orville Wright.

*Ils exposent comment ils sont venus à l'aviation, leurs expériences préliminaires, et racontent leurs longs essais de vol plané, puis leurs premiers vols à moteur; ils terminent en décrivant de manière saisissante l'impression que l'on ressent lorsque l'on quitte le sol en aéroplane.*

Nous avons tenu à publier la genèse d'une invention, exposée par les inventeurs eux-mêmes. Voici donc l'article du Century Magazine dont la traduction, par le commandant Ferrus, fut publiée dans le Figaro des 24 et 26 novembre 1908.

## I

L'intérêt que la navigation aérienne nous a inspiré remonte aux jours de notre enfance. A la fin de l'automne 1878, notre père rentra un soir, portant un objet qu'il tenait à demi caché dans ses mains ; avant que nous ayons pu nous rendre compte de sa nature, il le jeta en l'air. Au lieu de tomber à terre ainsi que nous nous y attendions, cet objet s'envola à travers la chambre jusqu'à ce qu'il fût venu cogner le plafond contre lequel il voleta un instant, et finalement dégringola sur le plancher.

C'était un petit jouet, portant le nom scientifique d'«hélicoptère», mais qu'avec un merveilleux mépris de la science nous baptisâmes à l'instant « chauve-souris ». Il se composait d'une carcasse légère en bambou et en liège, recouverte de papier, et comprenant deux hélices sollicitées en sens inverse par des cordons de caoutchouc tordus. Un joujou aussi délicat ne subsista que peu de temps entre les mains de tout jeunes garçons, mais le souvenir en demeura.

Quelques années plus tard, nous nous mîmes à construire des hélicoptères de ce genre pour nous-mêmes, en augmentant chaque fois leurs dimensions. Mais, à notre grande stupéfaction, plus la « chauve-souris » était grande, moins elle volait. Nous ne savions pas alors qu'une machine de dimensions linéaires doubles exigeait un moteur huit fois plus puissant. Nous finîmes par nous décourager et nous revînmes au cerf-volant, genre de sport dont nous nous étions assez occupés pour y être devenus experts. Mais quand nous devînmes un peu plus vieux, il nous fallut abandonner ce sport enchanteur comme ne convenant plus à notre âge.

Ce fut seulement dans le courant de l'été 1896, lorsque parvint en Amérique la nouvelle de la mort déplorable de Lilienthal, que nous reportâmes d'une façon durable notre attention sur la question du vol. Nous étudiâmes alors avec grand intérêt les *Progressing Flying Machines*, de Chanute ; les *Experiments in Aerodynamics*, de Langley ; les *Aeronautics Annuals* de 1905, 1906 et 1907, et diverses brochures publiées par le *Smiths-avion Institution*, les articles spéciaux de Lilienthal et des extraits de *l'Empire de l'air*

de Mouillard. Les gros traits nous firent bien comprendre la



FIG. 242. — Wilbur Wright.

nature du problème du vol et des difficultés rencontrées jusqu'à présent pour le résoudre, tandis que Mouillard et Lilienthal, les

grands prophètes de l'aviation, nous communiquèrent leur inextinguible enthousiasme et transformèrent notre passive curiosité en un zèle actif de créateurs.

L'aviation comprenait alors deux écoles. La première, représentée par des hommes tels que le professeur Langley et sir Hiram Maxim, s'occupait surtout du vol mécanique; la seconde, représentée par Lilienthal, Mouillard et Chanute, du vol plané. Nos sympathies étaient pour la dernière, en raison de l'extravagance et du gaspillage qu'il y avait à construire des machines délicates et coûteuses, dont personne ne savait mouvoir les ailes, en raison de tout l'enthousiasme extraordinaire avec lequel les apôtres du vol plané décrivirent les charmes de la navigation aérienne, empruntant au vent lui-même, au moyen d'ailes rigides, sa puissance de propulsion.

L'équilibre d'un aéroplane semble, à première vue, être une chose fort simple; mais presque tous les expérimentateurs ont trouvé que cet équilibre était le seul problème qu'ils ne pouvaient résoudre d'une façon satisfaisante. On a essayé, à ce propos, bien des méthodes différentes. Les uns ont placé le centre de gravité fort en dessous des ailes, pensant qu'il tendrait toujours à occuper naturellement le point le plus bas. Il est certain que, comme le pendule, il cherche à occuper cette position; mais, de même que le pendule, il a une tendance à osciller d'une façon destructive de toute stabilité.

Un système plus satisfaisant, surtout au point de vue de l'équilibre latéral, consistait à donner aux ailes la forme d'un grand V, ou autrement dit d'un angle dièdre avec l'arête en bas et les extrémités des ailes en haut. En théorie, ce système est automatique; mais, dans la pratique, il présente deux défauts sérieux: tout d'abord il tend à maintenir l'appareil en état d'oscillation, et, en second lieu, il n'est utilisable qu'en air calme.

On a appliqué le même système, sous une forme différente, à l'équilibre longitudinal (d'avant en arrière). La partie principale de l'aéroplane était disposée sous un angle positif, tandis qu'une queue horizontale présentait sa surface sous un angle négatif, le centre de gravité étant d'autre part placé très en avant. Dans ces conditions, on constatait le même phénomène que pour l'équilibre latéral, avec tendance à la production constante d'oscillation, si bien que les mêmes forces qui rétablissaient l'équilibre en air calme

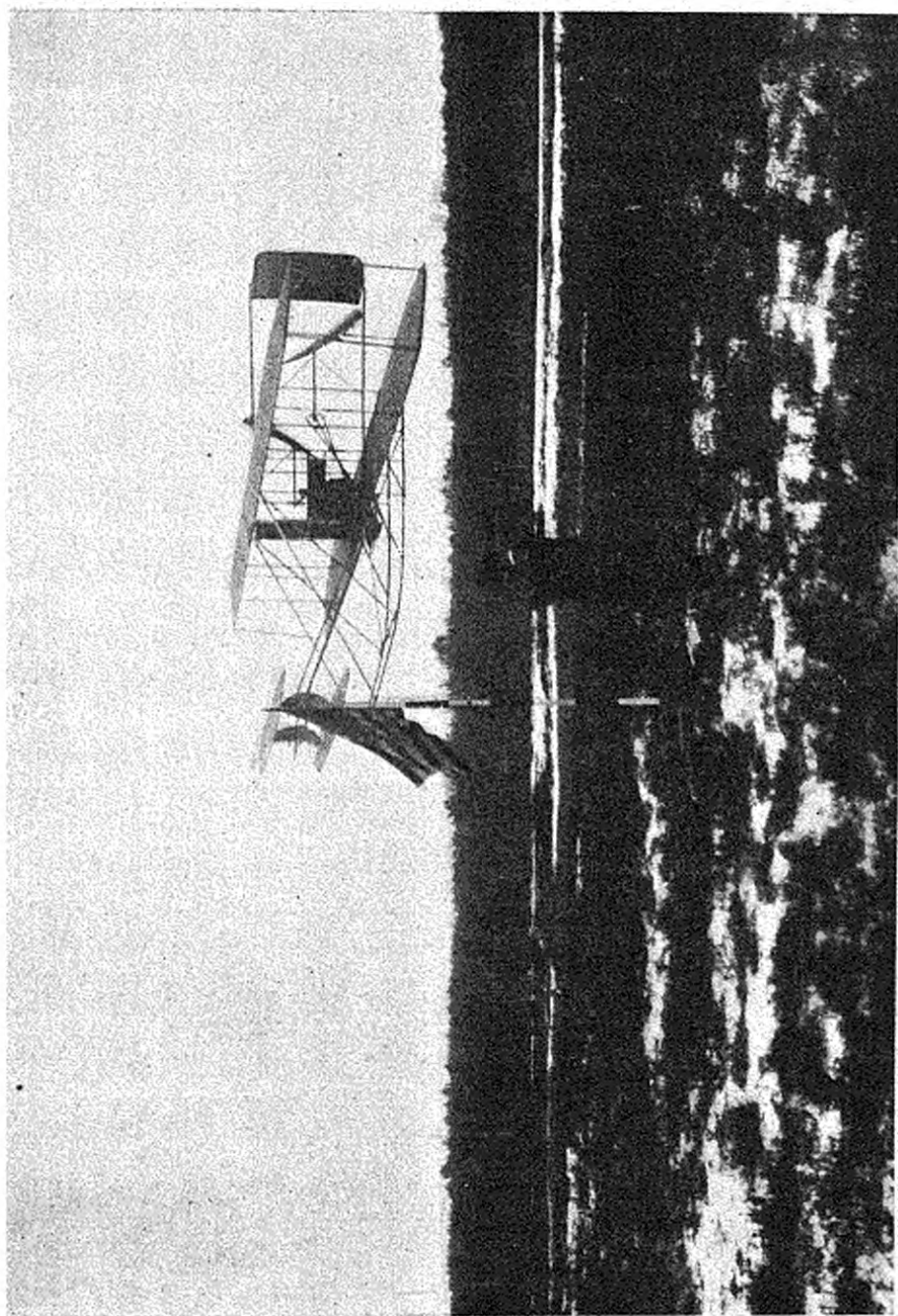
je troublaient au contraire lorsqu'il faisait du vent. Mais, bien que l'on sache combien sont restreintes les limites dans lesquelles ce principe est susceptible d'application, c'est cependant à lui qu'on a eu recours dans presque toutes les machines volantes de quelque importance, construites jusqu'à ce jour.

Après avoir examiné les résultats pratiques de l'emploi du dièdre nous arrivâmes à cette conclusion qu'un aéroplane basé sur ce principe pouvait présenter un intérêt scientifique, mais n'avait aucune valeur au point de vue pratique. Nous résolûmes, en conséquence, d'appliquer un principe tout différent.

Nous voulions organiser notre appareil de façon qu'il ne tendît pas à se redresser de lui-même. Nous voulions le rendre aussi indifférent que possible aux effets des changements de direction ou des variations de vitesse, et réduire de cette façon à leur minimum l'action des rafales du vent. Nous cherchâmes à obtenir ce résultat, en ce qui concernait l'équilibre longitudinal, en donnant à l'aéroplane une forme spéciale et, en ce qui concernait l'équilibre transversal, en donnant à nos surfaces, d'une extrémité à l'autre, une courbure inverse de celle adoptée par nos prédécesseurs. Cela fait, des forces, mises en jeu par l'opérateur au moyen de procédés appropriés, devaient rétablir l'équilibre.

Lilienthal et Chanute avaient conduit et équilibré leurs appareils en utilisant les déplacements du corps de l'opérateur. Mais cette méthode ne nous parut point susceptible d'extension, car la grandeur du poids mis en jeu et l'étendue de son déplacement étaient limitées, tandis que les forces perturbatrices croissaient constamment avec la superficie des ailes et la vitesse du vent.

Pour satisfaire aux exigences particulières des appareils de grandes dimensions, nous voulions employer un système qui permit à l'opérateur de modifier à volonté l'inclinaison des différentes parties des surfaces portantes et de rétablir aussi, par l'effet de l'action du vent, l'équilibre que le vent lui-même avait troublé. Il était facile d'obtenir ce résultat en employant des surfaces portantes qui seraient susceptibles de gauchissement et en recourant à des surfaces auxiliaires déformables qui joueraient le rôle de gouvernail. Les forces qu'on pouvait ainsi mettre en jeu, pour diriger l'aéroplane, croissant dans la même proportion que les actions perturbatrices, la méthode employée semblait susceptible d'une extension indéfinie. Nous découvrîmes un heureux artifice qui permettait de gauchir d'une façon tout à fait inattendue le système de surfaces superposées, d'apparence rigide, inventé par Wenham et perfectionné par Stringfellow et Chanute,



si bien que l'aéroplane pouvait présenter au vent son aile droite et son aile gauche sous des angles différents. C'est ce dispositif, qui avec un gouvernail de profondeur avant, constitue la caractéristique de notre premier *glisseur* aérien.

La période qui s'étendit de 1885 à 1900 fut, au point de vue de l'Aéronautique, une époque d'activité sans exemple, et pendant un moment on put légitimement espérer que l'âge du vol humain était arrivé. Mais, après avoir dépensé 500.000 francs, Maxim abandonna son œuvre. D'autre part, la machine Ader, construite aux frais du Gouvernement français, fit faillite. Lilienthal et Pilcher se tuèrent au cours de leurs essais; enfin Chanute et bien d'autres, pour une raison ou pour une autre, abandonnèrent leurs expériences, bien qu'on eût appris plus tard que le professeur Langley s'occupait en secret de construire une machine volante pour le gouvernement des Etats-Unis. Le public, découragé par les faillites et les tragédies dont nous venons de parler, considéra désormais le vol aérien comme interdit à l'homme, et confondit ses partisans avec ceux du mouvement perpétuel.

Ce fut à la fin de cette époque, au mois d'octobre 1900, que nous commençâmes nos véritables expériences à Kitty-Hawk (Caroline du Nord). Notre machine était destinée à voler comme un cerf-volant, avec un homme à bord, par des vents de 15 à 20 milles à l'heure (24 à 32 kilomètres à l'heure, soit 6<sup>m</sup>,70 à 8<sup>m</sup>,90 par seconde). Mais, à l'user, nous constatâmes que, pour l'enlever, il fallait des vents beaucoup plus forts. Les vents nécessaires n'étant pas fréquents, nous fûmes réduits, pour essayer notre système nouveau d'équilibrage, à faire voler la machine comme un cerf-volant, sans personne à bord, en actionnant les leviers au moyen de cordes que nous manœuvrions à terre. Ce procédé ne nous donna pas l'entraînement espéré, mais il nous inspira confiance dans le système nouveau d'équilibrage.

Durant l'été 1901, nous entrâmes en relations personnelles avec M. Chanute. Lorsqu'il apprit que nous nous occupions d'aviation au seul point de vue du sport, et nullement avec l'espoir de rentrer dans nos déboursés, il nous encouragea de tout son pouvoir. Sur notre invitation, il passa plusieurs semaines avec nous dans notre campement de Kill Devil Hill, à 6 ou 7 kilomètres au sud de Kitty-Hawk, pendant nos essais de 1901 et ceux des deux années suivantes. Il assista également à un des vols de notre aéroplane à moteur, près de Dayton (Ohio), au mois d'octobre 1904.

Notre appareil de 1901 comportait des surfaces sustentatrices de la forme de celle de Lilienthal, avec un profil en arc de parabole et une flèche de  $1/12$ ; mais, pour être doublement sûrs qu'il posséderait une force ascensionnelle suffisante comme cerf-volant, par des vents de 15 à 20 milles (24 à 32 kilomètres à l'heure, 7 à 9 mètres par seconde), nous portâmes la superficie de 15 mètres qu'il avait en 1900, à 29 mètres carrés, ce qui dépassait de beaucoup la superficie que Lilienthal, Pilcher et Chanute avaient jugée rassurante. Et néanmoins, dans la pratique, la force sustentatrice se trouva être très inférieure à notre estimation, si bien que l'idée de nous entraîner par le procédé du cerf-volant dut être abandonnée. M. Chanute, qui assistait aux essais, nous déclara que le mécompte n'était point imputable à des défauts de construction. Quant à nous, nous ne vîmes qu'une seule explication, savoir : *que les tables de pression de l'air en usage étaient inexactes.*

Nous nous décidâmes alors à faire des glissades aériennes, en descendant en l'air la pente des collines, seule méthode qui nous permit d'apprendre l'équilibre en aéroplane. *Au bout de quelques minutes d'exercice*, nous nous trouvâmes en état d'effectuer des glissades de plus de 300 pieds (90 mètres), et, en quelques jours, nous arrivâmes à manœuvrer avec sûreté par des vents de 12 mètres.

Nous constatâmes, dans ces expériences, un fait tout à fait inattendu; nous trouvâmes que, contrairement à l'enseignement classique, le centre de pression, dans le cas d'une surface courbe, se portait en arrière quand l'angle de la surface avec le vent devenait de plus en plus aigu. Nous découvrîmes ainsi qu'en vol libre, quand une des ailes de l'aéroplane se présentait au vent sous un angle plus grand que l'autre, l'aile correspondant au plus grand angle s'abaissait, et que l'appareil tournait exactement du côté opposé à celui où nous nous attendions à le voir tourner s'il s'était comporté comme un cerf-volant. L'augmentation de l'angle accroissait la résistance au mouvement en avant et réduisait la vitesse de l'aile correspondante. La réduction de la vitesse faisait alors plus que contrebalancer l'augmentation de l'angle d'attaque. L'addition d'une vanne verticale arrière fixe accroissait encore le mal et rendait la machine absolument dangereuse. Il nous fallut quelque temps avant de découvrir le remède, qui consista dans l'emploi de gouvernails mobiles agissant d'accord avec le gauchissement des

ailes. Les détails de ce dispositif se trouvent dans le brevet que nous avons publié il y a déjà quelques années.

Les essais de 1901 étaient loin d'être encourageants. M. Chanute ne nous en assura pas moins que, aussi bien au point de vue de la dirigeabilité qu'à celui du poids porté par cheval, les résultats obtenus étaient supérieurs à ceux de tous nos prédécesseurs. Nous constatâmes toutefois que tous les chiffres qui avaient servi de base au calcul des aéroplanes étaient inexacts et que l'on ne faisait que tâtonner dans l'obscurité. Partis avec une confiance absolue dans les données scientifiques existantes, nous étions arrivés à révoquer en doute une chose après l'autre, si bien qu'en fin de compte, après deux ans d'essais, nous jetâmes tout notre bagage par-dessus bord, et décidâmes de nous en rapporter uniquement aux résultats de nos propres recherches. La vérité et l'erreur étaient en effet mélangées au point de former un ensemble inextricable. Toutefois, le temps consacré à l'étude préliminaire des ouvrages spéciaux ne fut pas perdu, car ces ouvrages nous donnèrent une idée d'ensemble exacte du sujet et nous permirent d'éviter, dès le début, nombre de tentatives effectuées dans des directions sans aucune issue.

L'unité pour la pression du vent est la pression exercée par un courant d'air d'une vitesse de un mille par heure sur une surface d'un pied carré qu'il rencontre à angle droit. Les difficultés pratiques qu'on rencontre pour mesurer exactement une force de ce genre ont toujours été considérables. Les valeurs obtenues par diverses autorités scientifiques reconnues varient dans la proportion de 50 0/0.

Si cette mesure, la plus simple de toutes, présente des difficultés pareilles, que dire des obstacles rencontrés par ceux qui essayent de déterminer la pression pour tous les angles que le même plan peut présenter ? Au xviii<sup>e</sup> siècle, l'Académie des Sciences françaises a publié des tables à ce sujet, et, à une époque plus récente, la Société aéronautique de la Grande-Bretagne a fait exécuter des expériences du même genre. Nombre de gens ont publié de même des chiffres et formules, mais les résultats en étaient si discordants que le professeur Langley entreprit une nouvelle série d'expériences dont les résultats ont servi de base à son célèbre ouvrage : *Experiments in Aerodynamics*. Mais un examen critique des données sur lesquelles il base ses conclusions relatives aux pressions exercées dans les petits angles, donne des résultats assez variables pour montrer que ces conclusions ne sont guère que de simples hypothèses.

Pour faire œuvre intelligente, il faut connaître les effets d'une foule de particularités qui peuvent intervenir dans la contexture des surfaces d'une machine volante. La pression exercée sur des surfaces carrées diffère de celle qu'on constate sur des rectangles, des cercles, des triangles ou des ellipses ; des surfaces courbes ne se comportent pas comme des plans et se différencient les unes des autres suivant leur degré de courbure ; des arcs de cercle diffèrent

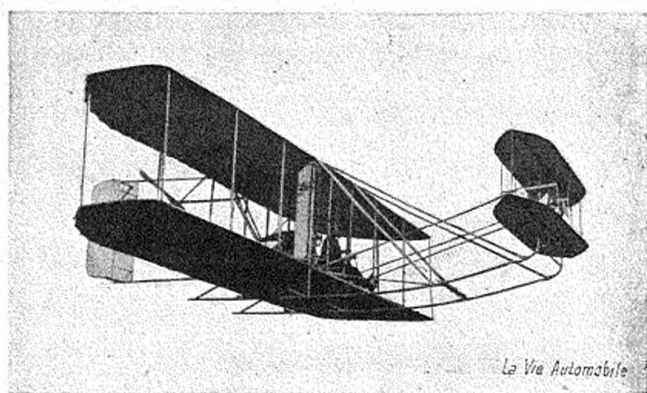


FIG. 244. — Vue du gouvernail de profondeur du type Wright.

des arcs de paraboles et ceux-ci diffèrent eux-mêmes entre eux ; des surfaces épaisses se distinguent des surfaces minces et des surfaces d'épaisseur variable supportant des pressions variables suivant la position du point d'épaisseur maximum ; certaines surfaces présentent une qualité meilleure sous un certain angle, d'autres sous un angle différent. Le profil de l'arête amène encore d'autres variations, si bien qu'une chose aussi simple qu'une aile se prête à des milliers de combinaisons.

## II

Nous nous étions mis à nous occuper d'aviation à titre purement sportif. Nous ne nous décidâmes qu'à contre-cœur à envisager le point de vue scientifique, mais nous trouvâmes tout de suite ce travail si fascinant que nous nous y enfonçâmes de plus en plus. Nous construisîmes deux machines d'essai avec lesquelles nous pensions éviter les erreurs de mesure de nos prédécesseurs.

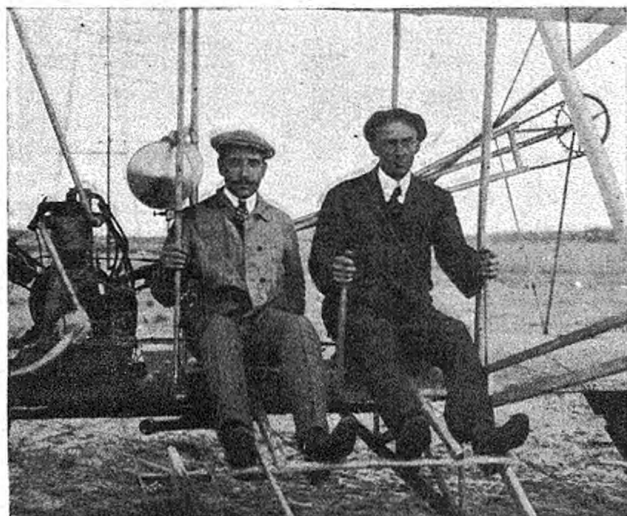
Après avoir effectué une série de mesures préliminaires sur des surfaces de formes différentes, de façon à nous faire une idée générale du sujet envisagé, nous commençâmes à faire des mesures systématiques sur des surfaces étalons de formes assez variées pour mettre en lumière les causes des différences rencontrées dans les valeurs de la pression de l'air. Nous formâmes des tableaux des mesures effectuées sur près de cinquante de ces surfaces, sous des angles qui variaient de  $2^{\circ},5$  en  $2^{\circ},5$ , de 0 à  $45^{\circ}$ . Nous fîmes aussi des expériences montrant les effets réciproques qu'exercent soit des surfaces superposées, soit des surfaces se masquant l'une l'autre.

Nous obtînmes ainsi quelques résultats singuliers. Une surface qui comportait un gros rouleau à son arête antérieure donna la même force de sustentation pour tous les angles compris entre  $7^{\circ},5$  et  $45^{\circ}$ . Un plan de forme carrée nous donna à  $35^{\circ}$  une expression plus élevée qu'à  $45^{\circ}$  contrairement à tous les résultats obtenus par nos prédécesseurs. Ce résultat nous a paru si anormal que nous étions tout prêts à mettre en doute la valeur de toutes nos expériences antérieures, quand on nous suggéra une expérience fort simple. Nous fabriquâmes une girouette sur laquelle nous montâmes deux plans faisant entre eux un angle de  $80^{\circ}$ . D'après nos tables, une girouette de ce genre devait se trouver en équilibre instable quand elle était tournée directement contre le vent ; car, si par hasard le vent arrivait d'un côté à  $39^{\circ}$  sur un plan et de l'autre à  $41^{\circ}$  sur le second plan, le premier plan, recevant le vent sous l'angle le plus faible, subirait la plus forte pression, et la girouette s'écarterait de plus en plus du lit du vent jusqu'à ce que ses deux faces supportassent de nouveau une pression égale, ce qui arriverait approximativement pour des angles de  $30$  à  $50^{\circ}$ . Or, la girouette fonctionna précisément de cette façon. Nous eûmes plus tard la confirmation de l'exactitude de ces tables dans les essais exécutés avec un nouveau planeur, à Kill Devil Hill, pendant la saison suivante.

Dans le courant des mois de septembre et octobre 1902, nous exécutâmes près d'un millier de vols planés, dont plusieurs d'une étendue de plus de 200 mètres (600 pieds). Quelques-uns, effectués contre un vent de 36 milles à l'heure (16 mètres par seconde), nous fournirent la preuve de l'efficacité de nos dispositifs de contrôle. Pendant l'automne de 1903, nous fîmes avec la même machine un grand nombre de vols durant lesquels nous nous maintenîmes en l'air plus d'une minute, planant souvent un temps considérable au-dessus d'un point donné, sans descendre le moins du monde. Rien de surprenant par suite à ce que notre public peu scientifique ait

pu s'imaginer que la seule chose nécessaire pour se maintenir indéfiniment en l'air était un habit de plumes !

Possédant des données précises pour effectuer des calculs et un système d'équilibrage efficace dans le cas de vent aussi bien que par temps calme, nous croyions nous trouver désormais en état de construire avec succès un aéroplane à moteur. Les premiers dessins prévoient un poids total de 600 livres (280 kilogrammes), y



Cliché Vie Automobile.

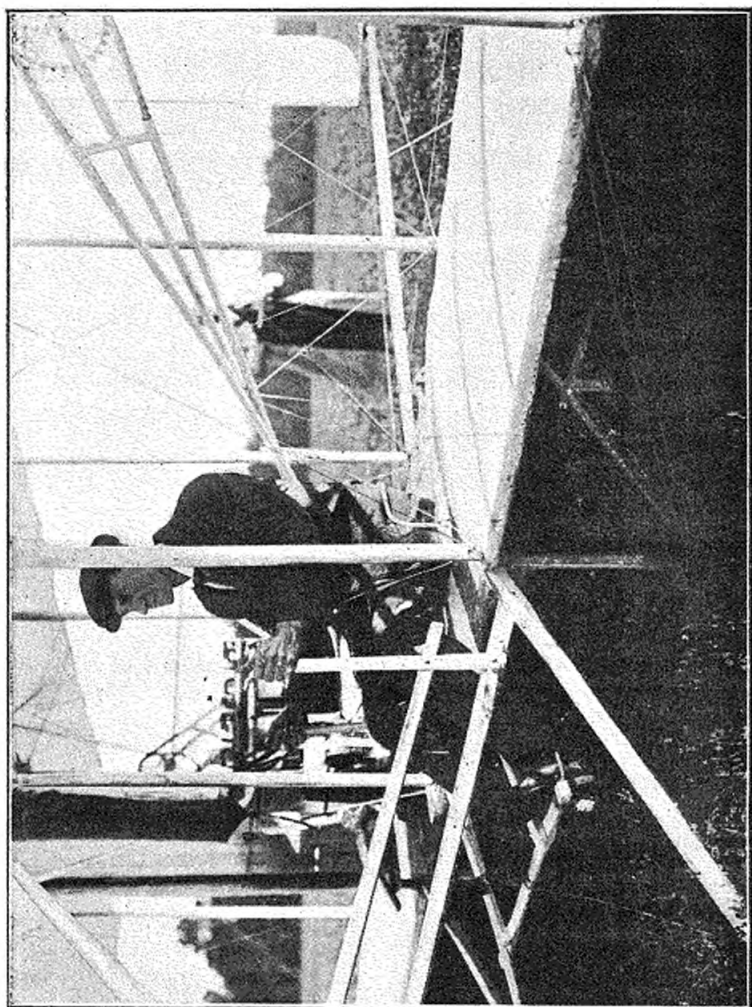
FIG. 245. — Wilbur Wright et l'un de ses passagers : M. Ernest Zens.

compris l'expérimentateur et un moteur de 8 chevaux. Mais une fois exécuté, le moteur se montra plus puissant qu'on le pensait, et cela nous permit d'augmenter le poids de 150 livres (70 kilogrammes), pour renforcer les ailes et d'autres parties de l'appareil.

Nos tables nous rendaient le dessin des ailes facile, et comme les hélices propulsives étaient de simples surfaces animées d'un mouvement hélicoïdal, nous ne prévoyions de ce côté aucune difficulté. Nous avions espéré obtenir des ingénieurs des constructions navales la théorie des hélices propulsives et, par une simple application de nos tables de pression de l'air à leurs formules, pouvoir dessiner des propulseurs aériens appropriés à nos vues. *Mais, autant que nous pûmes nous renseigner, les ingénieurs des construc-*

*tions navales ne possédaient que des formules empiriques, et le fonctionnement exact des hélices propulsives était toujours resté aussi obscur après un siècle d'emploi.*

Comme nous n'étions pas en état d'entreprendre une longue série



*Cliché Vie Automobile.*

FIG. 246. — Wilbur Wright à bord de son aéroplane.

d'expériences pratiques pour découvrir un propulseur convenant à notre engin, il nous parut indispensable de nous faire de la théorie de ses réactions une idée assez précise pour être en état de le dessiner en parlant uniquement du calcul. Or, ce problème, qui

au premier abord paraissait simple, se montra de plus en plus complexe au fur et à mesure que nous en prolongeâmes l'étude. Avec l'appareil en marche vers l'avant, l'air s'échappant vers l'arrière, les propulseurs tournant latéralement et l'absence de tout point fixe, il nous parut impossible de trouver un point de départ auquel rapporter les diverses réactions qui prenaient simultanément naissance. Notre étude était la confusion même. Après de longs raisonnements, nous nous trouvions souvent dans la situation ridicule de quelqu'un qui a complètement changé d'opinion sans être plus avancé qu'au début de la discussion.

Ce ne fut qu'au bout d'un certain nombre de mois et après avoir retourné à fond chaque partie du problème, que nous commençâmes à débrouiller les diverses réactions. Lorsque nous eûmes réussi à nous en faire une idée claire, nous n'eûmes plus aucune difficulté à dessiner des propulseurs convenables, avec les diamètres, pas et surface de bras appropriés aux besoins de l'appareil.

Le bon rendement d'une hélice propulsive ne dépend pas d'une forme particulière ou spéciale, et il n'existe rien de semblable à une hélice *optimum*. Un propulseur qui fournit un rendement dynamique élevé sur une machine donnée, peut être absolument détestable avec une autre. Le propulseur devrait, dans chaque cas, être dessiné pour satisfaire aux exigences spéciales de la machine à laquelle on l'applique. Nos premiers propulseurs, construits uniquement d'après le calcul, nous donnèrent un travail utile égal à 66 0/0 du travail dépensé. C'était un résultat supérieur d'un tiers environ à celui obtenu par Maxim ou Langley.

Les premiers vols avec aéroplane à moteur furent effectués le 17 décembre 1903. Cinq personnes seulement assistaient à nos essais : MM. John T. Daniels, N. S. Dongh et A. D. Etheridge, de la station de sauvetage de Kill Devil; MM. W. C. Brinkley (de Manteo) et John Ward (de Naghead). Bien que nous eussions adressé une invitation générale à tous les habitants à 5 ou 6 milles (8 à 10 kilomètres) à la ronde, peu de gens se souciaient de s'exposer aux rigueurs d'un vent glacial de décembre pour voir, pensaient-ils, une machine volante *ne pas voler*.

Le premier vol dura 12 secondes, vol bien modeste, si on le compare à ceux des oiseaux, mais c'était, cependant, la première fois dans l'histoire du monde qu'une machine portant un homme s'était enlevée dans les airs, en vol libre, par ses propres moyens, avait décrit un parcours horizontal sans réduire sa vitesse et avait finalement abordé sans naufrage. Les second et troisième vols furent un peu plus prolongés, et le quatrième dura 59 secondes,

couvrant, contre un vent de 20 milles (32 kilomètres à l'heure, soit 8 mètres par seconde) un parcours de 825 pieds mesuré sur le terrain (260 mètres).

Après le premier vol, la machine fut ramenée au campement et remise dans un emplacement que l'on estimait parfaitement sûr. Mais, quelques minutes plus tard, pendant que nous causions des vols effectués, une rafale soudaine tomba sur la machine et commença à la retourner. Tout le monde courut pour la retenir, mais nous arrivâmes trop tard. M. Daniels, un géant de stature et de force, fut enlevé de terre et projeté sur le côté entre les deux ailes, secoué comme un haricot dans un tambour, tandis que la machine roulait bord sur bord. Il retomba finalement sur le sable sans autre dommage que quelques contusions douloureuses, mais les avaries subies par l'appareil interrompirent les expériences.

..

Au printemps de 1904, grâce à l'obligeance de M. Tarence Huffman, de Dayton (Ohio), nous pûmes construire un hangar et continuer nos essais dans la prairie Huffman, à Sionus-Station, à 8 milles à l'est de Dayton. Le nouvel aéroplane était plus lourd et plus robuste que celui qui avait volé à Kill Devil Hill, mais lui ressemblait beaucoup. Lorsqu'il fut prêt pour son premier essai, tous les journaux de Dayton furent prévenus, et une douzaine de représentants de la presse arrivèrent. Nous demandâmes seulement qu'on ne prit aucune vue, et que l'on ne fit point de comptes rendus sensationnels, de façon à ne point attirer la foule sur notre champ d'expériences. Il se trouvait environ cinquante personnes sur le terrain. Quand les préparatifs furent terminés, il ne régnait qu'un vent de 3 à 4 milles (6 à 8 mètres à la seconde), insuffisant pour nous enlever sur un aussi faible parcours, mais, comme plusieurs personnes avaient fait beaucoup de chemin pour voir l'appareil en action, nous fîmes un essai. Pour comble de difficulté, le moteur se refusa à fonctionner convenablement. La machine, après avoir parcouru la longueur de la piste de lancement, continua à glisser sans s'élever en l'air le moins du monde. Quelques reporters vinrent encore le lendemain, mais furent de nouveau déçus. Le moteur fonctionna mal et, après une glissade de 60 pieds seulement (19 mètres), l'aéroplane redescendit sur le sol. Les essais furent remis au moment où le moteur serait en meilleur état de fonctionnement. Les reporters perdirent, dès lors, sans aucun doute, toute confiance dans l'aéroplane, bien que, par amabilité,

leurs comptes rendus n'en laissassent rien voir. Plus tard, quand ils apprirent que nous réussissions des vols de plusieurs minutes, sachant que des vols plus longs avaient été effectués avec des

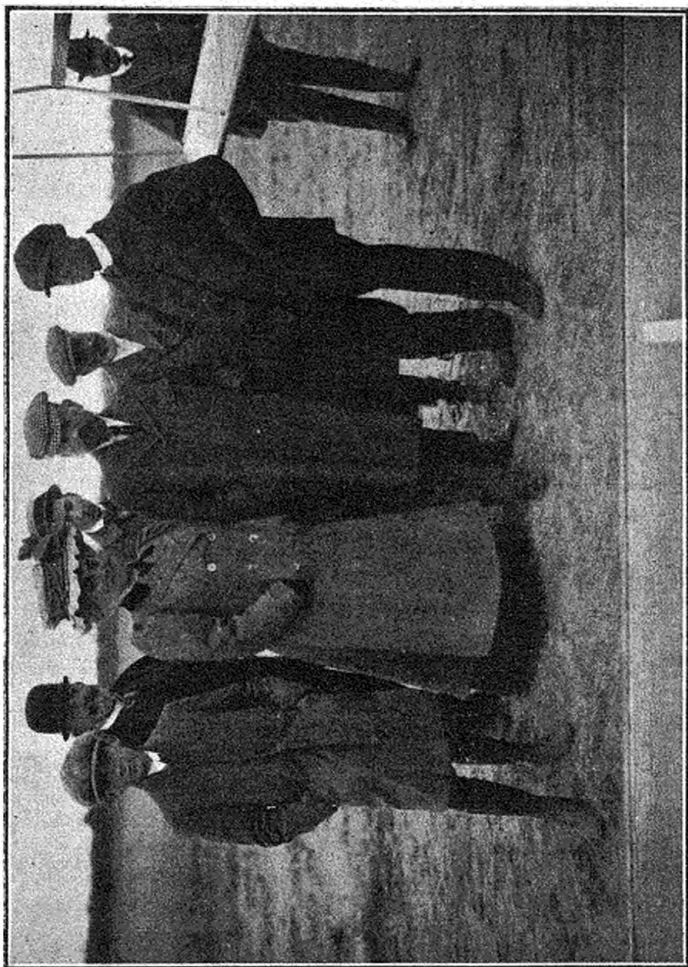


Fig. 247. — Au polygone d'Auvours.  
M<sup>me</sup> Lazare Weiller, MM. Lazare Weiller, H. Deutsch de la Meurthe et Wilbur Wright.

« dirigeables » et ignorant la différence essentielle entre les « dirigeables » et les aéroplanes, ils ne prêtèrent que peu d'intérêt à ce que nous faisions.

En 1904, nous n'avions pas volé longtemps sans nous aperce-

voir que le problème de l'équilibre n'était pas entièrement résolu. Parfois, en décrivant un cercle, l'appareil cherchait à se renverser latéralement, malgré tout ce que pouvait faire l'aviateur, alors que, dans les mêmes conditions, au cours d'un vol ordinaire en ligne droite, il se serait redressé en un instant.

En 1905, pendant un vol où il tournait en cercle autour d'un arbre à miel, à une hauteur d'environ 50 pieds (14 mètres), l'aéroplane commença tout à coup à basculer sur une aile et prit sa course vers l'arbre. L'expérimentateur, ne goûtant pas l'idée de débarquer sur un arbre épineux, s'efforça de regagner le sol. L'aile gauche n'en toucha pas moins l'arbre à une hauteur de 10 à 12 pieds en enlevant quelques branches; mais le vol, qui comprenait déjà un parcours de 6 milles (9<sup>km</sup>,7), n'en continua pas moins jusqu'au départ.

La cause de ces dérangements, trop technique pour être exposée ici, ne put être surmontée avant la fin de septembre 1905. Les vols augmentèrent alors rapidement de durée jusqu'au 5 octobre, date à laquelle les expériences furent interrompues en raison du nombre de gens attirés par elles. Bien qu'ils fussent exécutés sur un terrain ouvert de toutes parts et bordé de deux côtés par des artères très fréquentées, avec des tramways électriques circulant toutes les heures, et qu'ils eussent été contemplés par tous les gens habitant à quelques milles à la ronde, nos vols étaient restés pour les journaux le sujet d'un profond « mystère ».

Ayant ainsi réalisé un aéroplane pratique, nous consacra mes années 1906 et 1907 à construire de nouveaux appareils et à nous livrer à des négociations commerciales. Ce fut seulement en mai 1908 que nous reprîmes à Kill Devil Hill (Caroline du Nord) nos expériences interrompues depuis octobre 1905. Ces derniers vols furent exécutés pour vérifier que notre appareil était en état de satisfaire aux conditions de notre contrat avec le gouvernement des États-Unis. Par ce contrat, nous nous engageons à fournir un aéroplane capable de transporter deux hommes avec un approvisionnement de combustible permettant d'effectuer un vol de 125 milles (200 kilomètres) à la vitesse de 40 milles (64 kilomètres) à l'heure.

L'aéroplane employé pour ces expériences était le même qui avait volé à Sinner-Station en 1905, mais il avait subi différentes modifications, de façon à pouvoir satisfaire aux conditions imposées. C'est ainsi que l'expérimentateur était assis au lieu d'être couché sur le ventre, comme en 1905, et qu'un siège avait été ajouté pour recevoir un passager. Nous avons également installé un moteur

plus puissant, et un radiateur, ainsi qu'un réservoir à essence de plus grande dimension, remplaçaient ceux que nous avions em-

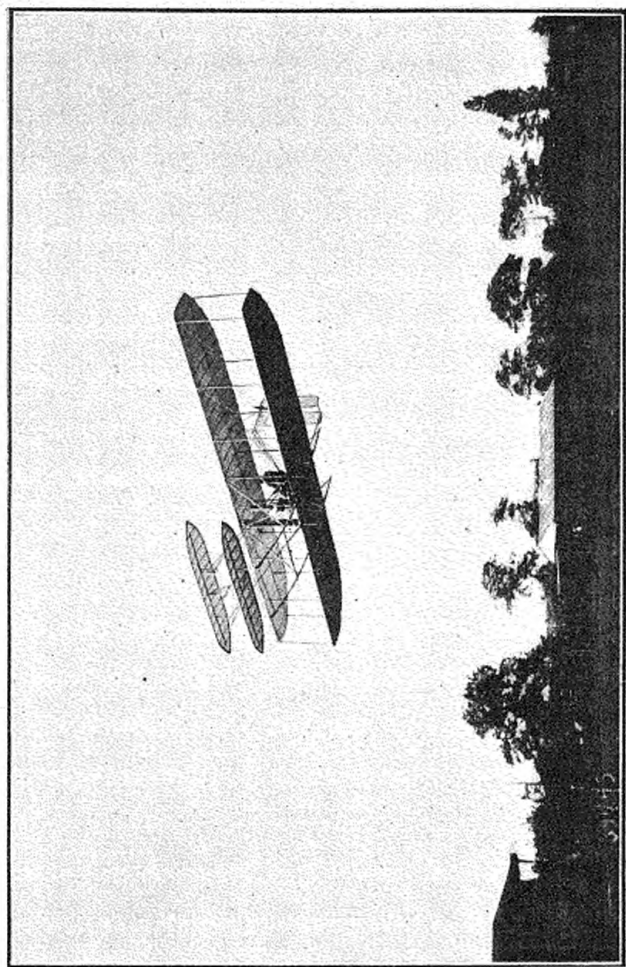


FIG. 248. — L'aéroplane Wright, en plein vol, au-dessus de l'hippodrome des Hnnaudières (8 août 1908).

ployés jusque-là. Nous ne fîmes aucune tentative pour effectuer des vols de grande étendue ou de grande altitude.

Pour se faire une idée générale de la façon dont l'appareil fonctionne, le lecteur n'a qu'à se représenter les préparatifs de départ. L'appareil est installé sur un monorail faisant face au vent et so-

lidement relié à un câble. Le moteur est mis en marche et, derrière lui, les hélices commencent à tourbillonner. Vous vous asseyez au centre de l'aéroplane, à côté du conducteur. Celui-ci lâche le câble et vous vous élancez en avant. Un aide qui maintenait la machine en équilibre sur le rail s'élançait avec vous ; mais avant que vous ayez parcouru 40 pieds (12 mètres), la vitesse est devenue trop grande pour lui, et il vous abandonne. Avant d'arriver à la fin du monorail, le conducteur braque le gouvernail avant, et l'aéroplane s'élève comme un cerf-volant que supporte la pression de l'air. Le terrain en dessous vous apparaît d'abord comme une simple tache ; mais, à mesure que vous vous élevez, les objets deviennent plus nets. A une hauteur d'une centaine de pieds (30 mètres), en dehors de l'air qui vous frappe la figure, vous ne ressentez plus aucune impression de mouvement. Si vous n'avez pas pris, au départ, la précaution d'enfoncer votre chapeau sur la tête, vous avez beaucoup de chances pour qu'il se soit envolé à ce moment. Le conducteur actionne un levier ; l'aile droite s'élève et l'aéroplane s'incline sur sa gauche. Vous exécutez un virage très court, mais vous n'éprouvez pas ici la sensation d'être arraché de votre siège, si souvent perçue en automobile ou en chemin de fer. Vous vous retournez alors face à votre point de départ. Les objets terrestres semblent maintenant se mouvoir à une vitesse beaucoup plus grande, bien que la pression de l'air sur votre figure ne vous ait point paru changer. C'est que vous marchez avec le vent.

Quand vous approchez du point de départ, le conducteur arrête le moteur alors que vous êtes encore assez haut. La machine descend obliquement jusqu'au sol, et, après une glissade de 50 à 100 pieds (15 à 30 mètres), s'arrête. Bien que souvent l'aéroplane atterrisse souvent avec une vitesse de marche d'un mille par minute (96 kilomètres à l'heure, 27 mètres par seconde), vous ne sentez néanmoins aucun choc, et il vous est impossible de dire à quel moment précis vous avez touché le sol. Le moteur a fait, à côté de vous, un bruit assourdissant pendant presque la durée du vol ; mais, dans votre surexcitation, vous ne vous en êtes point aperçu jusqu'à ce qu'il se soit arrêté !

Nos expériences ont été exécutées entièrement à nos frais. Au début, nous ne pensions pas rentrer dans les dépenses faites, dépenses qui n'étaient pas très élevées et qui ne dépassaient point ce que nous pouvions consacrer à une simple récréation. Plus tard, quand nous eûmes réussi à exécuter un vol mécanique, nous abandonnâmes les affaires dont nous nous occupions, pour

consacrer tout notre temps et tous nos capitaux au perfectionnement de notre aéroplane, de manière à en faire un engin pratique. Dès que nous ne serons plus contraints de consacrer tous nos instants à nos affaires commerciales, nous nous occuperons de publier les résultats de nos expériences de laboratoire, qui, seules, ont permis de trouver une première solution du problème du vol.

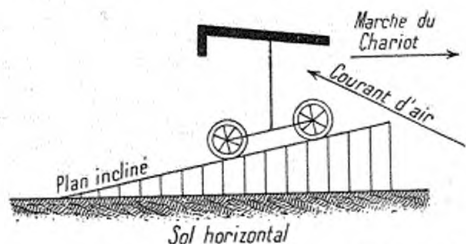
Wilbur et Orville WRIGHT.

NOTE K

DÉMONSTRATION DE M. MARCEL DEPREZ

(EXTRAITS D'UN ARTICLE  
DE M. MARCEL DEPREZ, PUBLIÉ PAR L'*Eclair*)

Plaçons un petit chariot sur une voie ferrée légèrement inclinée. Notre chariot porte au-dessus de lui une grande surface plane représentant une aile. La pesanteur agissant sur tout le système,



Cliché *Eclair*.

FIG. 249.

le chariot tendra à descendre sur le plan incliné. Faisons alors souffler un courant d'air poussant encore le chariot dans le sens de la descente. Que va-t-il se produire? Le bon sens répond : une chute plus rapide du chariot. — Eh bien! pas du tout. Sous l'influence du vent qui le pousse vers la descente, le chariot REMONTE le plan incliné; IL LE REMONTE ET AVANCE CONTRE LE VENT.

Il suffit pour cela que la surface plane, que l'aile portée par le chariot soit inclinée sur l'horizon, comme le représente la figure, et que le courant d'air ait une direction légèrement ascendante.

Sachons d'abord qu'un courant d'air qui souffle sur une surface

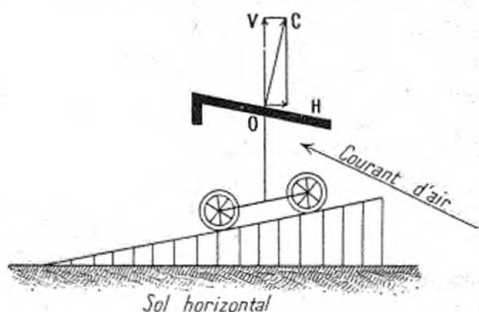


FIG. 250.

Cliché Éclair.

plane détermine sur cette surface une pression qui lui est toujours *perpendiculaire*, et cela quel que soit l'angle sous lequel le vent attaque la surface.

Voyons donc ce qui se passe quand notre courant d'air va

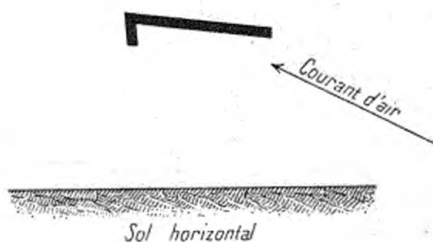


FIG. 251.

Cliché Éclair.

frapper l'aile du chariot. Il exercera une pression perpendiculaire au plan de l'aile. Je représente cette pression par la flèche OC. Mais, en vertu du parallélogramme des forces, cette pression OC peut être traduite, annulée, remplacée par deux autres forces, l'une verticale OV, l'autre horizontale OH.

Vous voyez donc l'effet de la pression exercée par le vent. Elle

*soulève le chariot et le pousse contre le vent. Il remonte le plan incliné et progresse en sens inverse du courant d'air.*

Simplifions d'abord l'oiseau qui plane et voyons à quoi il se réduit géométriquement. Il se réduit à une grande surface plane et à peu près horizontale, qui est celle des deux ailes étendues, et à une petite surface verticale qui est celle de la tête, du cou et de la carène de l'animal.

Nous réduirons donc notre oiseau à deux plans, l'un grand et à peu près horizontal, l'autre, petit et à peu près vertical. Une carte de visite cornée, voilà ce que va être expérimentalement notre oiseau. Naturellement, nous pourrions lui donner la forme même de l'aigle, mais ce serait une complication inutile.

Cette carte de visite, en aluminium, je la représente, vue par la tranche. Je l'incline légèrement sur l'horizon, comme le représente la figure; je fais souffler dessus un courant d'air un peu ascendant; et à quoi assistons-nous alors? NOUS ASSISTONS AU PLANEMENT DE L'OISEAU D'ALUMINIUM.

La feuille métallique, placée dans le courant d'air, ne tombe pas, en effet; elle n'avance pas, elle ne monte pas, elle ne recule pas. Elle reste suspendue, simplement frémissante, dans l'atmosphère agitée. Si nous fixons à son extrémité un ruban de soie, nous voyons celui-ci claquer au vent. Quant à la carte d'aluminium, elle plane réellement; elle est suspendue dans l'air sans soutien, — immobile, sans frein; — elle plane, comme planent l'aigle, le vautour, la buse, le milan, l'épervier, arrêtés en un point du ciel, sans que le moindre effort contribue à les soutenir.

L'explication du phénomène est facile. Donnons-la encore pour les lecteurs au courant du parallélogramme des forces; elle en vaut la peine.

La pression exercée par le vent sur la grande surface est perpendiculaire à celle-ci; je la représente par la force DC. Cette force peut être annulée et remplacée, comme tout à l'heure, par ses deux composantes verticale et horizontale DV et DH.

Mais la force verticale DV s'oppose directement à la pesanteur de la carte d'aluminium, — pesanteur représentée sur la figure par la force DP. Si l'intensité du courant d'air est ce qu'elle doit être, la force DV égale la force DP; toutes deux s'annulent, et il ne reste plus que la force DH qui tend à faire avancer notre oiseau contre le vent.

Mais le courant d'air frappe également sur la carène de l'animal, représentée ici par le petit plan vertical de la feuille d'aluminium,



Aristote (322 ans av. J.-C.), dans son *Histoire de la marche des animaux*, livre II, résume en quelques lignes le mouvement des ailes et le rôle de la queue agissant à la manière d'un gouvernail.

Pline l'Ancien et Galien ont écrit des pages éloquentes sur le vol des oiseaux. Galien constate que le penchant à tomber, naturel au corps pesant, est contrebalancé par l'effort vigoureux de la tension psychique pour s'élançer dans l'air (Œuvres de Galien, *Du mouvement des muscles*).

Au XIII<sup>e</sup> siècle, Albert le Grand : *Histoire des animaux*, et Frédéric II, empereur d'Allemagne : *De l'art de chasser avec les oiseaux*, dans leurs chapitres particuliers au vol, n'ajoutent que peu de choses aux données d'Aristote.

Frédéric II est pourtant le premier qui divise l'aile en deux parties distinctes. Il désigne le bout de l'aile (partie active), sous le nom de *impulsorium* (de impulsion) ; et la partie centrale ou passive, sous le nom de *impiniones* (aile bâtarde).

Il faut arriver ensuite au grand artiste de la Renaissance, Léonard de Vinci, génie universel, à la fois peintre, sculpteur, mécanicien, géomètre et... aviateur, pour trouver, magistralement exposée, la théorie complète de tous les genres de vols.

Léonard de Vinci, dont les manuscrits sur les différents sujets qu'il a traités, en particulier ceux ayant trait à l'aviation, n'ont été traduits en français et publiés qu'en 1880, par les soins de M. Charles Ravaisson-Mollien, émerveille littéralement le lecteur compétent qui peut s'assurer que bien des théories émises de nos jours par les observateurs et physiologistes, ont été traitées de main de maître par le grand artiste de la Renaissance, et cela vers 1505.

Les manuscrits B, D, E, G, K, de la bibliothèque de l'Institut, et surtout le *Codice sul volo degli ucelli* (traduction Sabacknikoff), sont de véritables chefs-d'œuvre.

Les théories originales du Vinci sur le centre de gravité, l'élasticité, la résistance de l'air, la stabilité, le rôle de la queue, le rôle du vent dans le vol, sans battement d'ailes, etc., toujours accompagnées de nombreux dessins, devraient être connues de tous les aviateurs actuels, qui y trouveraient profit.

Citons ensuite les ouvrages de Belon (1555), *Aldrovante* (1599), *Fabrice d'Aquapendente* (1618), qui, tous, plus ou moins, reprennent les théories précédemment écrites sur le vol, et ajoutent ou retranchent suivant leurs idées.

Borelli, physiologiste italien, publie le premier, en 1680, un traité

complet et spécial de mécanique animale, *De motu animalium, de volatu*, ouvrage remarquable et très rare. Léonard de Vinci, n'ayant pas encore été mis en lumière, c'est à Borelli qu'on a fait généralement remonter la théorie purement mécanique de l'action des ailes. Il décrit très clairement les propriétés de la flexibilité et l'élasticité des ailes, les conditions remplies par le centre de gravité, la résistance de l'air, la puissance des muscles, les conditions de l'équilibre, etc.

Borelli eut-il quelque connaissance des études de Léonard de Vinci? Cela est fort possible; il habitait la même contrée. Mais cela n'ôte rien à son mérite, car il étudia à fond et sérieusement la question du vol des oiseaux.

Buffon (1749), *Histoire naturelle* (oiseaux), ne dit que quelques mots sur l'appareil du vol.

Huber (1784), *Observations sur le vol des oiseaux de proie*.

Barthez (1798), *Du vol des oiseaux*. Cet auteur expose, avec beaucoup de détails, la théorie du vol, et discute les opinions de ses devanciers en proposant plusieurs manières de voir qui lui appartiennent.

Cuvier (*Anatomie comparée*) (1800) résume la théorie du vol des oiseaux avec sa lucidité habituelle. On voit qu'il a mis à profit la lecture de Barthez qu'il ne suit cependant pas à la lettre.

Les ouvrages les plus notoires, les mieux écrits, sont ensuite les suivants :

Dubochet (Nantes, 1834), *Du vol des oiseaux*.

D'Esterno (1861), *Du vol des oiseaux*.

Marey (1873), *la Machine animale*.

Pettigrew (1874), *la Locomotion chez les animaux*.

Mouillard (1881), *l'Empire de l'air*.

Marey (1890), *le Vol des oiseaux*.

Drzewiecki (1891), *le Vol plané*.

On peut également consulter avec fruit la collection de *l'Aéronaute*, organe de la Société française de navigation aérienne, qui a publié les travaux originaux de sir Georges Cayley, de Wenham, Alphonse Pénaud, Tatin, Lilienthal, et les théories très peu connues de Basté et Bretonnière, sur le vol plané et à voile des albatros et grands oiseaux de mer. De plus, les collections de *l'Aérophile* et de la *Revue de l'Aéronautique* contiennent les travaux du regretté colonel Renard.

En particulier, la théorie si paradoxale du vol à voile a été étudiée à fond par les compétents Rodolphe Soreau et Albert Bazin. Ce dernier a même réussi à reproduire expérimentalement le phé-

nomène de ce vol. Voir *la Revue scientifique*, 30 mars, 6 avril 1895, 8 janvier, 2 avril 1898, 17 et 24 juin 1905.

Enfin, le professeur Langley, secrétaire du *Smithsonian Institution*, récemment décédé, dans son beau travail intitulé : *le Travail interne du vent*, donne un aperçu nouveau et très original sur le rôle des vagues aériennes invisibles.

Les ouvrages précités résument les meilleures théories écrites sur la question, et il ne semble pas qu'il y ait lieu d'en ajouter de nouvelles, surtout après les belles expériences modernes.

Ainsi que le fait remarquer si judicieusement le capitaine Ferber qui fait autorité en la matière : « Avec le moteur extra-léger que nous possédons actuellement, le problème est plus simple que l'on ne croit ; pourvu que l'on possède une surface raisonnable, une force suffisante, un ou deux gouvernails de stabilité, le reste n'est que détails et question de maîtrise. »

« Il nous faut apprendre le métier d'oiseau, comme l'enfant apprend à marcher, et même, ce qui paraîtra à beaucoup extraordinaire, comme le jeune oiseau apprend à voler. »

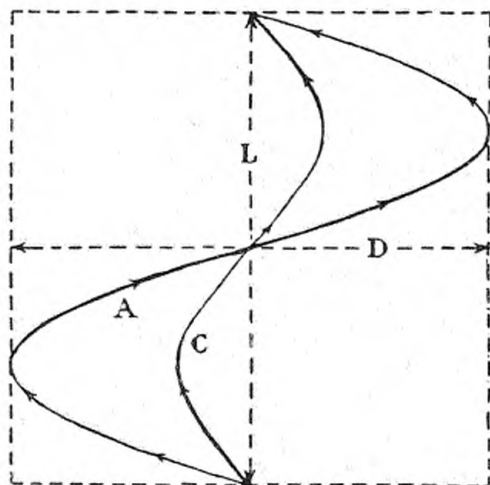
Edmond SÈUX (*Revue du Touring-Club de France*).

#### NOTE M

#### SUR LE RENDEMENT DES HÉLICES AÉRIENNES

Au point de vue de l'utilisation du travail dépensé à les mouvoir, les hélices ont été l'objet de nombreuses expériences plus ou moins bien faites et trop souvent mal, car nous avons fréquemment entendu dire que cet organe de propulsion devait être rejeté à cause de son rendement par trop réduit ; nous allons voir l'injustice flagrante de cette appréciation et démontrer que toute hélice bien faite utilise toujours, et très facilement, presque toute la force motrice qu'on a dépensée pour la mouvoir. Les mauvais résultats que de nombreux expérimentateurs croient avoir obtenus, sont dus, le plus souvent, non pas à l'hélice, mais à leur manière d'interpréter leurs expériences et qui leur fait souvent comparer des choses qui ne sont pas comparables. C'est ainsi que trop fréquemment on entend dire : « J'ai actionné une hélice au moyen d'un moteur, de 100 kilogrammètres par exemple, et je n'ai obtenu qu'une traction de 10 ou 15 kilogrammes », d'où l'opérateur déduit que l'hélice

n'est susceptible que d'un rendement de 10 ou de 15 0/0, selon le chiffre relevé. Or il est facile de voir que, dans cette façon d'apprécier les résultats obtenus, on commet une erreur fondamentale, puisque l'on prétend comparer le travail moteur, c'est-à-dire des kilogrammètres, à des kilogrammes représentés dans ce cas par un simple effort tout statique et ne produisant aucun travail. (Il est entendu qu'il s'agit ici d'une expérience au point fixe et san-



Cliché Tatin (*Éléments d'Aviation*).

FIG. 253.

Trajectoire d'une branche d'hélice dont le pas  $L$  est égal au diamètre  $D$ , et faisant un tour complet sans recul.

A, trajectoire de l'extrémité externe de la branche; C, trajectoire de la partie de la branche la plus rapprochée du centre.

déplacement dans le sens de l'arbre.) L'expérimentateur qui conclut ainsi a évidemment oublié que, en mécanique, le travail est le produit de deux facteurs: l'un, l'effort qui peut se chiffrer en kilogrammes, et l'autre le chemin parcouru par le point d'application de cet effort et qui se chiffre en mètres; le produit de ces deux facteurs donnant des kilogrammètres, c'est-à-dire l'expression d'un travail. Remarquons en passant que ces deux facteurs peuvent varier dans une même hélice, tout en utilisant toujours la même quantité de travail moteur, selon que l'expérience sera faite au point fixe ou pendant que l'hélice progressera; car, dans le premier cas, l'air sera attaqué sous un angle plus grand que dans le second, et, dès lors, le facteur effort sera plus élevé et le facteur

vitesse réduit; le contraire ayant lieu quand l'hélice peut progresser, car, dans ce dernier cas, la rotation pourra être plus rapide.

Voici donc comment, dans une expérience de ce genre, supposée faite au point fixe, il convient d'interpréter les résultats obtenus: soit une hélice, d'un diamètre quelconque, mais dont le pas serait de 1 mètre, ou, autrement dit, qui avancerait de 1 mètre par tour si elle se vissait dans un écrou solide (ce qui définit exactement ce qu'on nomme le pas d'une hélice); supposons que cette hélice, actionnée par un moteur de 1 cheval, soit 75 kilogrammètres par seconde, puisse faire, pendant chaque seconde, 6 tours; on constatera que, pendant l'expérience, l'effort dans le sens de l'arbre a été de 11 kilogrammes, par exemple; le travail produit par cette hélice sera donc, évidemment,  $11^{\text{kg}} \times 6^{\text{m}}$ , ou 66 kilogrammètres, puisque, si l'hélice n'a pas avancé de 6 mètres, son point d'appui a dû être refoulé de cette longueur; l'effort a donc bien duré pendant tout le parcours imposé au point d'appui; le travail récolté est donc bien de 66 kilogrammètres, quoique n'étant sensible extérieurement que par le déplacement de la colonne d'air attaquée par l'hélice; or, le travail dépensé pour obtenir ce résultat étant de 75 kilogrammètres, le rendement de l'hélice en expérience sera de 66/75 ou de 88 0/0, en chiffres ronds. Si, ensuite, nous modifions cette hélice en vue d'obtenir un effort de traction plus grand, soit en changeant son pas, soit en variant ses formes, mais sans changer le travail moteur qui sera toujours de 75 kilogrammètres, nous pourrions très bien arriver à ce résultat que l'effort de traction devienne de  $12^{\text{kg}},5$ , au lieu de 11 kilogrammes que nous avons tout à l'heure; cette nouvelle hélice sera-t-elle donc supérieure à la précédente? peut-être, mais non sûrement, car, pour connaître son rendement dans ces nouvelles conditions, il nous faut non seulement connaître l'effort exercé, mais aussi l'autre facteur du travail, celui qui représente le chemin parcouru, et il se pourrait très bien que celui-ci, dans cette nouvelle expérience, ne fût plus que de 5 mètres, car la résistance à la rotation a très bien pu augmenter au point que l'hélice ne puisse plus faire que 5 tours par seconde, au lieu de 6 qu'elle faisait dans l'expérience précédente. Nous aurions alors pour le travail recueilli:  $12^{\text{kg}},5 \times 5^{\text{m}} = 62^{\text{kgm}},5$ , c'est-à-dire moins que précédemment; le rendement serait donc cette fois de  $62,5/75$  ou 83 0/0 seulement au lieu des 88 0/0 que nous avons trouvés dans la première expérience. Ainsi cette seconde hélice, tout en nous donnant un plus grand effort de traction, aurait pourtant un rendement sensiblement inférieur à la première.

V. TATIN (*Eléments d'Aviation.*)



# TABLE DES MATIÈRES

---

	Pages.
Préface par Santos-Dumont.....	v
Avant-Propos.....	ix

---

## PREMIÈRE PARTIE

### LES TROIS BRANCHES DE L'AVIATION

I. — L'ornithoptère.....	3
II. — L'hélicoptère.....	24
III. — L'aéroplane.....	53
IV. — Le cerf-volant.....	62
V. — Le parachute.....	80

---

## DEUXIÈME PARTIE

### DE LILIENTHAL AUX FRÈRES WRIGHT

I. — Otto Lilienthal.....	97
II. — Pilcher, Chanute, Herring et Avery.....	113
III. — Wilbur et Orville Wright.....	121
IV. — Les élèves de Wilbur Wright : Charles de Lambert, Paul Tissandier, capitaine Lucas-Girardville, lieutenant de vaisseau Calderara, lieutenant du génie Savoya.....	212

## TROISIÈME PARTIE

## LES AÉROPLANES A PLANS SUPERPOSÉS

	Pages.
I. — Les différents types d'aéroplanes . . . . .	229
II. — Wenham, Phillips, Renard, Maxim . . . . .	236
III. — Le Capitaine Ferber, Legagneux . . . . .	243
IV. — Ernest Archdeacon . . . . .	255
V. — Santos-Dumont (biplans) . . . . .	265
VI. — Léon Delagrange . . . . .	278
VII. — Henri Farman . . . . .	292
VIII. — Armand Zipfel, C. Moore-Brabazon, René Gasnier, Paul et Ernest Zens, Maurice Farman-Neubauer, A. Goupy, Ellehammer, l'aéroplane militaire anglais, les aéroplanes Graham-Bell, Herring . . . . .	304

## QUATRIÈME PARTIE

## LES AÉROPLANES MONOPLANS

I. — Cayley, Henson . . . . .	335
II. — A. Pénaud, V. Tatin . . . . .	343
III. — Clément Ader . . . . .	353
IV. — Louis Blériot . . . . .	371
V. — Trajan Vuia . . . . .	397
VI. — Robert Esnault-Pelterie, Maurice Guffroy . . . . .	402
VII. — Les monoplans <i>Antoinette</i> (Boyer, Eugène Welferinger, Hubert Latham, René Demanest, capitaine Burgeat) . . . . .	416
VIII. — Henry de La Vaulx . . . . .	438
IX. — <i>Les Demoiselles</i> de Santos-Dumont . . . . .	442

## CINQUIÈME PARTIE

## LES AÉROPLANES A PLANS EN TANDEM

I. — D.-S. Brown, S.-P. Langley . . . . .	451
II. — Wilhem Kress . . . . .	459
III. — De Pishof-Koechlin, Henry Kapférer-Paulhan . . . . .	465

## SIXIÈME PARTIE

## L'AVENIR DE L'AVIATION

	Pages.
I. — La stabilité des aéroplanes et les remous aériens .....	471
II. — Le vol à voile, Mouillard .....	486
III. — L'hélice aérienne propulsive.....	503
IV. — Demain?.....	524
V. — L'Aviation au Parlement .....	539
VI. — La juridiction de l'Atmosphère et le Tourisme aérien....	536
VII. — Les prix d'aviation gagnés .....	590
VIII. — Les prix en compétition.....	594

## NOTES

A. — Léonard de Vinci et l'Aviation (Pol Ravigneaux).....	601
B. — Deux lettres de Blanchard.....	614
C. — Simple démonstration à l'usage des inventeurs d'hélicoptères, turbines et autres sustentateurs à réaction (S. Drzewiecki).....	615
D. — Le manifeste de Nadar .....	620
E. — Théorie élémentaire de l'aéroplane (J. Armengaud jeune).....	622
F. — Théorie de l'aéroplane (F. Ferber).....	625
G. — Equations fondamentales pour l'étude expérimentale des aéroplanes (S. Drzewiecki).....	627
H. — Lois approximatives présidant au mouvement des aéroplanes (Pol Ravigneaux) .....	631
I. — a) Mode de construction des plans aéroplanes permettant d'augmenter, dans de notables proportions, leur valeur sustentatrice et leur stabilité de route. b) Importance de l'épaisseur du bord antérieur de l'aile de l'oiseau dans le vol à voile. Son application aux aéroplanes (Edmond Seux).....	633
J. — Les travaux des Wright exposés par eux-mêmes.....	636
K. — Démonstration de M. Marcel Deprez.....	655
L. — Etude bibliographique sur le vol plané (Edmond Seux)	658
M. — Sur le rendement des hélices aériennes (V. Tatin).....	661

