

CONSTRUCTION D'UN DIRIGEABLE

par

G. SABLIER

Un petit ballon dirigeable peut être réalisé de deux façons. Des précurseurs de la navigation aérienne, comme Julien, Vert, Tissandier, pour démontrer la possibilité de diriger les ballons et étudier la technique en petit, pour, par la suite, réaliser des modèles montés, ont construit des ballons réduits de plusieurs mètres cubes.

Un ballon de deux mètres cubes, par exemple, aurait, avec l'hydrogène, une force ascensionnelle de 2 kg. 350 gr. Le ballon peut être construit comme les modèles signalés, à la façon de dirigeables souples, avec soie légère de parachutes et armatures classiques dans ce genre de construction.

Le dirigeable dont nous donnons la description est d'une technique intéressante par sa simplicité et l'effet qui peut être obtenu. Il est du type rigide à ballonnets.

Sa réalisation est faite légèrement et une recommandation importante est de respecter absolument les poids des divers matériaux, car son volume réduit ne permet guère d'erreurs importantes dans la réalisation de ses divers éléments.

En effet, le volume des divers ballonnets est de 49 litres. Avec de l'hydrogène de bonne qualité, bien sec, on peut avoir une force ascensionnelle de 58 grammes.

Les poids déterminés sont :

Lattes balsa : 16 m. 80 de section 1,5×1,5 m/m.	6 gr.
3 couples balsa de 6/10°	3 gr. 8
4 ballons	12 gr.
1 m ² 20 de papier du Japon à 8 gr.	9 gr. 6
Poutre balsa section en H de 10 m/m sur 10.	8 gr.
1 m. 80 fil de caoutchouc de 4,76 × 1 à 3 gr. 47 le mètre	6 gr. 3
2 m. 80 de rotin de 1 m/m. de diamètre	5 gr.
Divers : hélice, fils, etc.	3 gr. 3

Poids total 54 gr.

Il reste donc 4 gr. pour la rupture d'équilibre et permettre au ballon de s'élever à quelques mètres du sol. On voit que la marge est restreinte, mais on a toujours la faculté d'alléger

le ballon en passant au papier de verre les rotins de l'empennage pour diminuer le diamètre, ou bien on peut ne mettre qu'un brin de caoutchouc. D'autre part, le poids de 12 gr. donné pour les ballonnets est un maximum. On peut se procurer des ballonnets en baudruche pesant sensiblement moins.

Construction de l'aérostat

Comme le dessin le montre, les couples sont tracés en balsa de 6/10° d'épaisseur suivant la forme d'un polygone à 12 pans. Chaque angle comporte un petit évidement pour recevoir les lisses en balsa de 1,5 m/m carré, lisses qui seront passées au papier de verre pour les arrondir un peu.

La carcasse est montée, et pour cela, on peut installer à l'intérieur les ballonnets gonflés d'air au diamètre voulu. Ils servent ainsi de bâti et facilitent l'installation des lattes sur les couples. Ces lattes peuvent être maintenues à l'aide de ligatures en fil de soie très fin.

À l'avant et à l'arrière, les lisses réunies en faisceau sont ligaturées.

L'empennage est composé d'une dérive et d'un plan de profondeur. Ces pièces sont réalisées par un rotin de 1 m/m de diamètre, ou même d'un diamètre inférieur si possible. On leur donne la forme figurée sur le plan. Ces gouvernes peuvent être cambrées pour donner la déformation qui, par la suite, sera nécessaire à assurer la marche régulière de l'aérostat.

La dérive est fixée la première. On peut constituer dans la surface de ces plans une armature en fils de soie pour les maintenir en bonne forme.

Le plan fixe de profondeur est monté ensuite. Il est d'une seule pièce, le rotin faisant tout le tour de sa surface.

On engage la profondeur dans l'armature des lisses de l'aérostat, de façon à lui donner une petite incidence positive, ce qui lui fera soutenir l'appareil pendant la marche. On a ainsi un petit surcroît de force ascensionnelle et un meilleur centrage, comme nous le verrons par la suite.

La poutre supportant le caoutchouc moteur est un H en balsa de 15 m/m ou de 10 m/m de 99 centimètres de long.

A l'endroit des ligatures, on remplit les ailes de cette baguette toupillée par un petit tasseau en balsa.

Cette poutre est suspendue par deux rotins de 1 m/m de diamètre, qui sont ligaturés sur les deux petits couples de la carcasse.

Deux fils servent aux déplacements longitudinaux de la poutre en balsa, tandis qu'au droit des petits couples le fil de ligature du rotin sur le balsa est continué jusqu'à un nœud de chaque côté, pour empêcher les déplacements latéraux.

Sur le croquis d'un petit couple, ces fils latéraux sont indiqués : suspentes.

Le support moteur sera en fil de corde à piano de 10/10 et en tôle d'alu de 8/10 de m/m.

L'hélice sera en feuille de balsa amincie sur les bords à l'aide du papier de verre. On engage les pales qui sont dessinées (grandeur d'exécution) dans un moyeu formé d'un petit bloc de balsa (grandeur d'exécution) qui montre la fente cambrée et son orientation pour donner un pas d'environ une fois et demie le diamètre.

Les pales de l'hélice sont engagées de 1 centimètre dans le moyeu, de sorte que cette hélice aura un diamètre de 36 centimètres.

L'hélice et le moyeu pourront être renforcés par un marouflage en papier du Japon. De même que les couples intérieurs de la carcasse qui seront contrecollés avec une feuille de papier du Japon, ce qui les croissillonne.

Toute l'enveloppe extérieure de l'aérostat sera recouverte de papier du Japon, ainsi que les gouvernes. Ce papier est découpé sur place en forme de fuseaux et le travail de cet entoilage, comme pour tout autre modèle réduit, réclame beaucoup de soin.

Un verni cellulosique dilué considérablement sera appliqué pour tendre cet entoilage. Faire très attention, dans cette opération, à ne pas surcharger trop l'appareil.

Gonflement

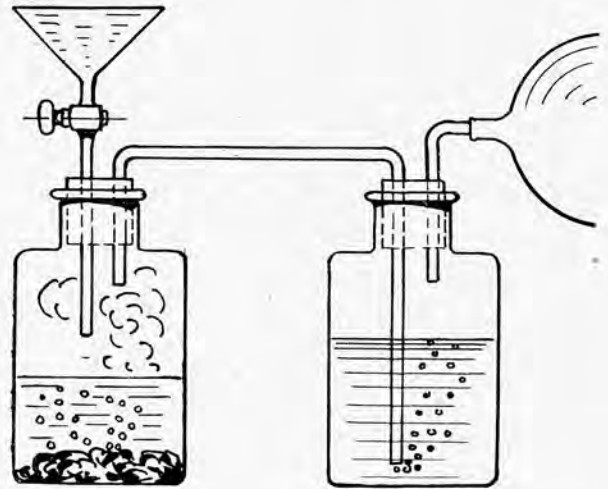
Le plus pratique sera de mener le ballon terminé chez un soudeur autogène possédant des bouteilles d'hydrogène. Le gonflement à l'hydrogène exige beaucoup de doigté, car on risquerait de voir les ballonnets se gonfler outre mesure et en s'expansant faire sauter toute l'armature.

Les ballonnets doivent être gonflés au maximum de leur logement autorisé par l'armature de lisses. Au cas où on ne pourrait disposer d'hydrogène en bouteille, on peut le fabriquer soi-même au moyen du dispositif indiqué.

Deux bocaux de deux litres chacun sont remplis à moitié d'eau pure. Le premier servira de générateur et le second de récipient laveur. Dans le premier, on met environ 100 gr.

de copeaux de tour, de fer (que l'on aura lessivés des graisses) ou de débris de zinc.

Environ 100 gr. d'acide sulfurique sont introduits petit à



petit par l'entonnoir muni d'un robinet (robinet graissé à la vaseline).

On doit faire attention que le dégagement de l'hydrogène ne soit pas trop vif, car la chaleur dégagée pourrait rompre les bocaux.

Le deuxième récipient sert de laveur, car l'acide entraîné et la vapeur d'eau se dissolvent dans l'eau.

On ne doit pas chercher à effectuer le gonflement avec du gaz d'éclairage dont la force ascensionnelle est sensiblement moindre que l'hydrogène et l'on doit faire attention aux risques d'inflammation durant le gonflement.

Expérimentation

Le caoutchouc peut être remonté plusieurs centaines de tours. Un guide rope figuré par un fil de lin est fixé dans le crochet avant du moteur caoutchouc, et au fur et à mesure que le ballon s'élève, il s'alourdit avec le guide rope qui est soulevé du sol.

Le ballon doit être horizontal. S'il est un peu cabré, durant la marche, la sustentation de la profondeur le rétablit. On peut le lester un peu sur la pointe avant si cela est nécessaire. Il est à noter, en effet, que par sa forme, le volume le plus grand se trouve porté un peu vers l'avant et la masse de construction un peu vers l'arrière.

Sur les plans, l'appareil est figuré à l'échelle du 1/4 et les détails de l'hélice grandeur d'exécution.

Lattes balsa de 1,5x1,5

2 ballons de 220 de ϕ

2 ballons de 330 de ϕ

180
260
Longueur totale 1310

2 brins fil de 4,75x1

320

320

c.a.p. 10/10

Couples balsa 8/10

Papier du Japon

Suspentes

Rolin de $\phi=1$

Toile alu de 8/10°

220

230

60

440

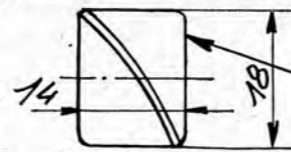
1510

240

240

c.a.p. 10/10°

Profile balsa de 10x10 ou 15x15



Trace à plat et grandeur d'exécution d'une pale d'hélice - Balsa de 8/10°

Profondeur

Mayeu grandeur

56

5
12

45

170

