



Association Aéronautique
Astronautique de France

LA SOCIÉTÉ SAVANTE DE L'AÉRONAUTIQUE ET DE L'ESPACE



LES GRANDS NOMS DE L'AÉROSTATION À MEUDON

Charles Renard, Albert Caquot et Audouin Dollfus

Pour le colloque "Le futur de l'aérostation et des dirigeables"

le 25 juin 2021 à Meudon

Articles parus dans la Lettre 3AF

SOMMAIRE

Préface	5
<i>Bruno Chanetz, président du Haut conseil scientifique</i>	
■ HISTOIRE	
LES AÉROSTIERS DE LA RÉPUBLIQUE : DES ORIGINES À LA BATAILLE DE FLEURUS	6 - 15
<i>Alain Dégardin, ancien conservateur au Musée de l'Air et de l'Espace Le Bourget</i>	
LES AÉROSTIERS DE LA RÉPUBLIQUE – DE 1794 À LA GUERRE DE 14-18	16 - 26
<i>Alain Dégardin</i>	
CHARLES RENARD (1847-1905), GÉANT DE L'AÉRONAUTIQUE	27 - 33
<i>Philippe Jung, président de la Commission « Histoire »</i>	
ALBERT CAQUOT (1881-1976)	34 - 36
<i>Bruno Chanetz</i>	
22 AVRIL 1959 : L'EXPLOIT D'AUDOUIN DOLLFUS EN BALLON À 14 000 MÈTRES D'ALTITUDE	37 - 40
<i>Bruno Chanetz</i>	
LE HANGAR Y DE MEUDON : DU DIRIGEABLE LA FRANCE À NOS JOURS	41 - 45
<i>Bruno Chanetz, secrétaire général ACEBD</i>	
L'ÂGE D'OR DES BALLONS (Note de Lecture) (1783-1914) PAR JEAN BELLIS ET JEAN MOLVEAU CHEZ CÉPADUÈS EDITIONS	46
<i>Bruno Chanetz</i>	

PRÉFACE

À Annonay en Ardèche, le 4 juin 1783, Joseph et Etienne de Montgolfier réussissent l'envol d'un aérostat gonflé à l'air chaud. Jean Molveau, historien de l'aérostation, note en 2017 que *1783 marque une rupture dans le continuum de l'évolution de l'humanité au même titre que l'apparition de la roue 5 300 ans plus tôt. C'est en effet le début de la conquête de l'air.*

Dans les deux années qui suivent, plusieurs vols de ballons à air chaud et à gaz vont avoir lieu en France mais aussi en Italie et en Angleterre. C'est à Javel, dont le privilège est déposé par Leonard Alban et Bourboulon de Bonneuil que se fabrique alors le vitriol fumant – ou acide sulfurique - qui sert à la majorité des expériences de ballon à hydrogène. Malheureusement, Jean-François Pilâtre de Roziers se tue le 15 juin 1785 sur un ballon mixte, montgol-fière et ballon à gaz, en tentant la traversée de la manche dans le sens France-Angleterre.

Les vols reprennent en 1793 lorsque la République lance dans le plus grand secret la réalisation d'un ballon captif, gonflé à l'hydrogène. C'est la naissance de l'aérostation militaire en France, sur le site de Meudon, qui est relancée en 1877 par Charles Renard. Puis, durant la guerre de 1914-1918, Albert Caquot construit sur le centre de Chalais-Meudon de remarquables ballons d'observation, appelés à une grande notoriété sous le nom de *saucisses*. C'est à ce grand ingénieur qu'est dédiée l'exposition au *Centre d'Art et de Culture (CAC) : Albert Caquot et l'aérostation militaire à Meudon*.

Le colloque *Le futur de l'aérostation et des dirigeables* qui se tient au CAC dans le cadre du festival Star's up est également un hommage rendu à Albert Caquot. Cette manifestation est le fruit du groupe de travail 3AF présidé par Philippe Tixier. Ces deux événements sont également portés par des associations partenaires de la 3AF qui toutes ont une dette envers Albert Caquot :

- L'association des anciens docteurs de l'*Office national d'études et de recherches aérospatiales* (Alumni-ONERA). En 2021, l'ONERA commémore les 75 ans de sa fondation et occupe depuis 1946 le centre de Chalais-Meudon que dirigea Charles Renard de 1877 à 1905 et où s'illustra Albert Caquot durant la première guerre mondiale. Albert Caquot fut aussi le premier président du conseil scientifique de l'ONERA de 1949 à 1959 ;

- La *Société d'encouragement pour l'industrie nationale* (SEIN), dont Albert Caquot fut le président de 1951 à 1954. Cette société fête cette année les 220 ans de sa création. Elle compte parmi ses fondateurs Etienne de Montgolfier et depuis 1996 la SEIN décerne annuellement un *prix Montgolfier* ;

- L'*Association pour un centre européen des ballons et dirigeables* (ACEBD), présidée par Philippe Tixier, qui œuvre pour créer un espace muséal dans le Hangar Y de Meudon, Et c'est bien dans et autour du Hangar Y que les ballons captifs d'Albert Caquot furent construits.

Cette association a été fondée en 2003 par l'astronome et aéronaute Audouin Dollfus, héritier d'un grand nom de l'aérostation et auteur d'un exploit aérostatique et scientifique, réalisé en 1959, raconté dans ces pages. Son père, l'aéronaute et historien de l'aéronautique Charles Dollfus, fut de 1927 à 1958, le premier conservateur du *Musée de l'aéronautique* fondé sur le centre de Chalais-Meudon, Sa création effective date de décembre 1918 sur une idée conjointe du commandant Caquot, alors chef de la *Section technique de l'Aéronautique* et du capitaine Louis Hirschauer, nommé dans la foulée chef du service des *Collections de l'aéronautique*. Dès la mise en œuvre du projet, Hirschauer fut épaulé par son adjoint Charles Dollfus.

Ainsi ce recueil est constitué d'une suite d'articles parus dans la Lettre 3AF sur Charles Renard, Albert Caquot et Audouin Dollfus qui ont œuvré à Meudon pour l'aérostation et pour la science. D'autres savants, tels que Guyton de Morveau et Nicolas Conté, également parmi les premiers sociétaires de la SEIN, sont évoqués par Alain Dégardin, ancien conservateur au *Musée de l'air et de l'espace* du Bourget, dont l'établissement de Meudon fut le précurseur.

Bruno Chanetz

LES AÉROSTIERS DE LA RÉPUBLIQUE : DES ORIGINES À LA BATAILLE DE FLEURUS

par **Alain Dégardin**, ancien conservateur au Musée de l'Air et de l'Espace Le Bourget

1793, la République Française est en guerre contre les principales nations européennes. Les armées de la Convention craignent une invasion étrangère alors qu'elles doivent combattre aussi à l'intérieur une guerre civile qui se développe en Vendée, en Bretagne, dans le Bordelais et le Midi. La patrie est en danger, c'est pourquoi, un gouvernement de Salut Public est instauré le 21 mars 1793. Dirigé par Louis-Bernard Guyton de Morveau, il décide tout de suite de renforcer l'effort de guerre et de réorganiser l'armée. C'est la tâche qui est assignée à Lazare Carnot. La République fait appel aussi à ses savants et leur demande de mettre leurs compétences et leurs savoirs au service du pays.

Louis-Bernard Guyton de Morveau (1737-1816)

Guyton de Morveau qui est né à Dijon en 1737, devient un chimiste célèbre. En 1787, il présente une méthode rationnelle de nomenclature chimique avec les savants, Lavoisier, Berthollet et Fourcroy.

Il s'intéresse au plus léger que l'air dès son invention, en 1783. Il se rend vite compte que les ballons sont les jouets des vents. Sous sa présidence, le problème de la direction des ballons est abordé par l'Académie des Sciences de Dijon, au cours de sa séance du 4 décembre 1783. Elle organise une souscription qui va permettre la construction d'un ballon sphérique en soie vernie imperméable, pouvant emmener deux passagers.

Les moyens de direction consistent en deux rames accrochées à la nacelle et en deux grandes rames fixées à un cercle équatorial entourant complètement l'enveloppe. Celle-ci porte aussi un gouvernail à l'arrière et un taille-vent devant. Ces organes se manœuvrent au moyen de cordes et de poulies. Guyton de Morveau ascensionne seul, le ballon retenu captif, pour des essais, le 28 février 1784. Le 25 avril 1784, il exécute une autre expérience avec l'abbé Bertrand, mais une déchirure de l'aérostat ne permet pas de continuer le vol. Le 12 juin, Guyton de Morveau s'élève avec un autre collaborateur, Virly. Il est difficile d'affirmer qu'ils parvinrent à diriger le ballon.

Lorsque le 7 avril 1793, Guyton de Morveau est élu président du Comité de Salut Public, créé la veille par la Convention, on comprend plus aisément pourquoi, il défend le principe d'utiliser des ballons captifs comme observatoires à la guerre. En essayant de retrouver les travaux du général Meusnier qui, comme lui, a vu l'intérêt des ballons devenus dirigeables, il recherche aussi toutes les façons d'équiper une armée aérienne. Il

comprend vite par la suite que les ballons d'observation seront plus performants s'ils sont de forme allongée. Force est de constater cependant que les moyens de l'époque ne peuvent permettre de telles innovations. Il va falloir attendre le siècle suivant pour voir des réalisations satisfaisantes.

Reconnaissons à ce chimiste, passionné de ballons, d'avoir indiqué la bonne voie.

Le 9 avril 1793, le Comité de Salut Public décide la création d'une commission des épreuves composée de citoyens instruits en chimie et en mécanique, chargés spécialement de rechercher et d'éprouver les nouveaux moyens de défense. La matière grise est mobilisée, elle aussi. Le géomètre Gaspard Monge, les chimistes Claude-Louis Berthollet, Antoine-Laurent de Lavoisier et Antoine Fourcroy y siègent sous la présidence de Guyton de Morveau, lui-même chimiste reconnu. Le domaine du plus léger que l'air ne lui est pas étranger. En avril et juin 1784, il avait expérimenté à Dijon, un ballon à hydrogène muni de rames et de palmes afin de le rendre dirigeable. Le savant convainc rapidement ses collègues de l'utilité des ballons qui pourront servir pour l'observation et, suite à un rapport daté du 14 juillet 1793, il reçoit l'accord enthousiaste du Comité de Salut Public.

L'idée d'employer des montgolfières chauffées à l'air chaud est vite abandonnée au profit des ballons gonflés à l'hydrogène à l'exemple du physicien Charles. Celui-ci avait réussi à envoyer dans les airs un petit ballon de 60 m³, gonflé à l'hydrogène le 27 août 1783. Il s'était envolé le 1er décembre 1783 à bord d'un ballon de 400 m³, en compagnie de Marie-Noël Robert, fabricant d'appareils de physique. Leur ascension, partie du jardin des Tuileries, les avait conduits à Nesles-la-Vallée, au nord de Paris, 36 km plus loin ! C'était une belle réussite, mais elle venait après le premier vol humain au monde réalisé par Pilâtre de Rozier et le marquis d'Arlandes à bord d'un aérostat gonflé à l'air chaud, le 21 novembre 1783, une montgolfière, création des frères Joseph et Etienne Montgolfier, fabricants de papier à Annonay dans le Vivarais. Pour faire monter une montgolfière, il fallait entretenir un foyer, ce qui apparut vite compliqué par rapport au procédé de Charles. Il n'était pas très simple lui non plus, mais l'aérostat était gonflé sans qu'on soit obligé d'utiliser continuellement la force humaine pour produire de l'air chaud en brûlant de la paille humide.

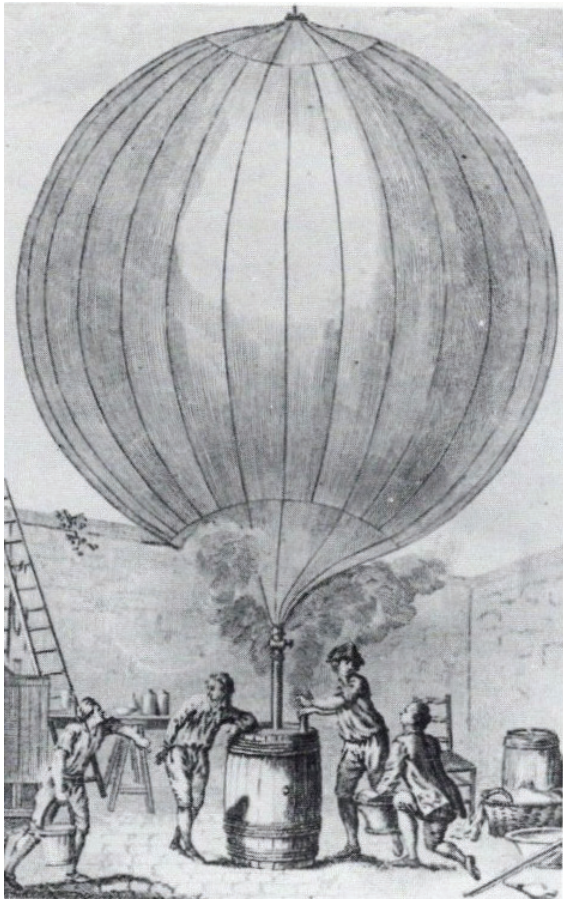


Fig. 1 Méthode de gonflement « au tonneau » du ballon à hydrogène de Charles et Robert - 1783 - Eau-forte par Sellier extraite de l'ouvrage de Fauvas de Saint-Fond - crédit MAE

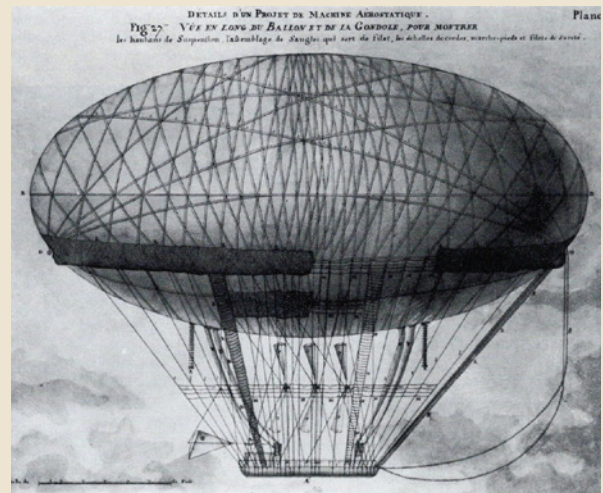
Pour gonfler son ballon, Charles versait de l'acide sulfurique dans un tonneau rempli d'eau et de limaille de fer, récupérant le gaz hydrogène produit par réaction. Tout de suite, un membre du Comité de Salut Public, Prieur, demande qu'on s'abstienne d'employer de l'acide sulfurique. Le soufre nécessaire à sa production est le seul composant de la poudre dont l'approvisionnement est problématique, car il dépend essentiellement des importations italiennes. Il faut écarter la méthode de Charles qui d'ailleurs n'est pas sans risques. Suite à une réunion de scientifiques comprenant Lavoisier, Berthollet, Monge, Périer, Fourcroy et Marre, il est décidé de revenir à la méthode découverte par Lavoisier et Meusnier en 1783-1784.

C'est celle de la décomposition de la vapeur d'eau par le fer porté au rouge en dirigeant un courant de vapeur sur des rognures de fer chauffées : l'oxygène se combine au métal pour former un oxyde tandis que l'hydrogène se dégage à l'état de gaz. On doit quitter maintenant le stade du laboratoire pour passer à celui de l'expérimentation : On va quitter le domaine des projets pour celui de la réalité.

Jean-Baptiste Marie Charles Meusnier de la Place.
(1754 - 1793).

Le général du Génie Meusnier est né à Tours, le 19 juin 1754. Il a été tué au Pont de Cassel, près de Mayence, le 13 juin 1793.

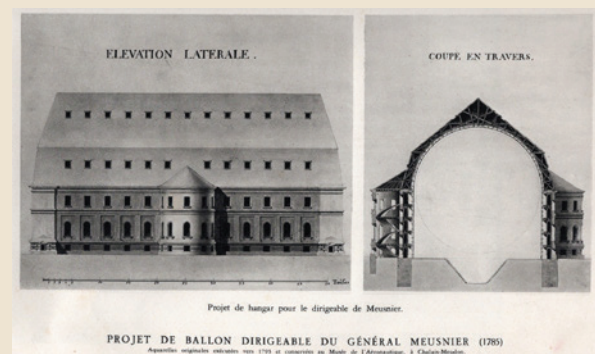
Elève de Gaspard Monge, il va laisser des études mathématiques d'un grand intérêt. Il s'engage dans le corps du Génie en 1776. Au cours des années 1783-1784, il collabore avec Antoine de Lavoisier pour procéder à la décomposition de l'eau et à la fabrication de l'hydrogène. Cela va le conduire à s'intéresser au problème du plus léger que l'air.



En 1785, il présente un projet très complet de dirigeable comportant une série de dispositions qui seront reprises par la suite. Meusnier conçoit un aérostat de 7900 m³, de 85 mètres de longueur et d'un diamètre de 42 mètres. La forme ellipsoïde de révolution permet de réduire la résistance à l'avancement. Il est constitué d'une enveloppe triple : l'une étanche à l'hydrogène, une deuxième étanche à l'air et une troisième en soie, dite de « force » destinée à maintenir les efforts. Un ballonnet intérieur à air peut être gonflé grâce à des soufflets. Il est prévu pour contrôler les mouvements verticaux et maintenir la forme extérieure de l'enveloppe à toutes les altitudes. Cette disposition primordiale va être reprise par les chercheurs ensuite. La nacelle peut flotter sur l'eau.

La propulsion est assurée par trois hélices placées en tandem entre l'enveloppe et la nacelle. Elles peuvent être actionnées par la force de trente hommes. Un gouvernail permet de diriger le ballon. Meusnier lui prévoit même un hangar. À l'époque, le coût de l'engin effraie le roi Louis XVI qui se résigne à abandonner l'idée de sa construction.

En 1793, lorsque le Comité de Salut Public décide d'employer des aérostats à la guerre, on se souvient du projet du général Meusnier qui, hélas vient d'être tué pendant les combats autour de Mayence. Guyton de Morveau est chargé de retrouver ses écrits. Ils étaient conservés par la famille du savant. On est bien obligé de se rendre compte que leur audace empêche de les réaliser, compte tenu des capacités de l'époque. Ils vont servir, par contre, de référence aux prochains constructeurs.



Meusnier a trouvé les trois conditions essentielles à la dirigeabilité des aérostats : la forme allongée du ballon, le ballon compensateur gonflé d'air et l'emploi d'un propulseur hélicoïdal. Comme Nicolas-Jacques Conté, il a laissé de très belles aquarelles illustrant ses recherches. Comme elles, elles ont constitué les documents transférés en 1799, à l'Ecole de Metz. Elles font partie depuis, des collections du Musée de l'Air et de l'Espace, au Bourget.

UNE IDÉE DANS L'AIR

Le désir de voler a toujours habité l'imaginaire des hommes depuis la nuit des temps. Cet imaginaire s'est souvent transformé en projets plus ou moins fantastiques ou même délirants, se transformant très vite en nouveaux moyens militaires. La littérature a vu fleurir des machines volantes, engins de guerre. Par exemple, dans un ouvrage daté de 1755, « L'art de naviguer dans les airs, amusement physique et géométrique » le père dominicain Gallien, anticipant le principe des aérostats, propose d'employer un véhicule pour transporter une armée en Afrique. Avec la naissance des aérostats à la fin du XVIII^{ème} siècle, le concept de les utiliser pour la guerre va se concrétiser dans les écrits et les témoignages.

Le marquis d'Argenson (1694-1757), secrétaire d'État aux Affaires Etrangères pendant la guerre de Succession d'Autriche, a laissé dans ses mémoires publiés en 1858, des phrases futuristes : « Il y aura des armées aériennes. Nos fortifications actuelles deviendront inutiles. Cependant, les artilleurs apprendront à tirer en vol. Il faudra dans le

royaume, une nouvelle charge de secrétaire d'État pour les forces aériennes ».

André Giroud de Villette (1752-1787) est l'un des tout premiers personnages à faire partie de l'histoire du plus léger que l'air. Il n'est donc pas étonnant qu'il soit l'un des premiers à faire part de son enthousiasme et à imaginer les possibilités futures des aérostats. Le 19 octobre 1783, Pilâtre de Rozier l'a emmené à bord de sa montgolfière retenue captive au sol par un câble, à plus de 100 mètres de hauteur. Cela se passait au cours des essais en présence des commissaires de l'Académie des Sciences dans le parc de la manufacture de papiers peints de Jean-Baptiste Réveillon (1725-1811), faubourg Saint-Antoine à Paris. Giroud de Villette qui était son associé a rédigé ensuite un article publié le 20 octobre 1783, dans le Journal de Paris. Il y indique : « Dès l'instant, je fus convaincu que cette machine peu dispendieuse serait très utile dans une armée, pour découvrir la position de son ennemi, ses manœuvres, ses marches, ses dispositions et les annoncer par des signaux aux troupes alliées de la machine ».

François - Laurent, marquis d'Arlandes, capitaine aide-major au régiment du Bourbonnais, fut le compagnon de Pilâtre de Rozier lors du premier voyage aérien le 21 novembre 1783, à bord d'une montgolfière mise au point par les frères Montgolfier. Si sa carrière militaire ne se fit pas sur les champs de bataille, mais surtout dans les salons, ce qui a aidé à la préparation du vol, il n'en reste pas moins un militaire qui a laissé un compte rendu dans lequel il note que la montgolfière pouvait servir « de parfait observatoire pour les armées ».

Cette notion commence à se répandre dans les milieux scientifiques et militaires, et même dans le grand public qui assiste aux envolées des ballons. En 1785, deux années après l'invention des frères Montgolfier, le 4 juin 1783, Jean-Paul Marat (1743-1793) écrit : « Quelque peu avancée que soit encore l'aérostation, comme l'ascension de la machine est toujours sûre, les chefs d'expéditions militaires pourraient s'en servir avec succès dans les grandes occasions pour donner des signaux, soit sur terre, soit sur mer ».

Pierre Roux de Fazillac, officier de cavalerie et ancien aide de camp de La Fayette, reste le premier à avoir rédigé en 1784, un essai judicieux sur « l'art de la guerre, changé par l'usage des machines aérostatiques ». Il entrevoit l'emploi des ballons libres ou captifs comme observatoires du champ de bataille qui transmettront leurs informations au moyen de signaux ou de messages lestés. C'est ce qui se passera effectivement par la suite. L'abbé Bertholon, dans un essai publié à Montpellier en 1784, développe l'idée de bombardements aériens. Pour aller plus loin d'ailleurs dans l'évocation des projets d'utilisation des ballons à des

fins militaires, il ne nous faut pas oublier d'évoquer les études sur leur dirigeabilité parce qu'elles ont eu lieu à cette époque.

Bien vite, il a fallu admettre que cette belle invention péchait par un défaut évident : les aérostats étaient les jouets des vents et pour les rendre efficaces, il fallait les rendre dirigeables. Disons tout de suite qu'il faudra attendre pour cela, le milieu du XIX^{ème} siècle. L'Académie de Lyon, académie royale très active qui patronne des ascensions aérostatiques, organise un concours fin 1783, dont le prix est de 1200 livres, ayant pour objet de résoudre le problème de la direction des ballons. Lors de la séance du 25 novembre 1783, le père du plus léger que l'air, Joseph Montgolfier propose d'utiliser pour cela la force de réaction. L'Académie reçoit alors une bonne centaine de mémoires plus ou moins fantaisistes, sinon farfelus. Parmi les participants au concours, François-Joseph l'Ange apparaît comme l'une des figures les plus originales. Né à Kehl en 1743, Français d'adoption, il sera convaincu en 1793, que la France doit être le premier peuple à « mettre sur l'horizon une flotte ascendante ».

Pour lui, l'aérostat devenu dirigeable, ne doit plus avoir un rôle uniquement d'observation, mais occuper, au contraire, un rôle majeur dans la bataille en pratiquant des actions de bombardements dans les airs. Ce précurseur enthousiaste de l'arme aérienne, cet idolâtre de la révolution, sera très mal récompensé comme tant d'autres par elle ; il mourra guillotiné en novembre 1793.

Un autre principe, celui de la guerre aérienne psychologique, revient à un artisan doreur à Poitiers, Jean Alexandre. Membre assidu de la Société des amis de la Constitution en 1791, il prône la distribution de tracts depuis un ballon libre. Nommé commissaire des guerres à Poitiers à la fin de 1792, il ébauche plusieurs projets de diffusion à vaste échelle de libelles et autres imprimés. Malgré le manque d'intérêt du Comité de Salut Public pour son programme en décembre 1793, Alexandre le conservera comme une idée fixe. En septembre 1830, c'est au roi Louis-Philippe, qu'il adressera une nouvelle mouture : la mise en œuvre de petites montgolfières en papier équipées de distributeurs de tracts.

Même si toutes les réflexions qu'on a évoquées étaient confuses, certaines parmi elles anticipaient bien l'avenir aérien : les combats, le rôle de l'observation, du bombardement, du transport et de la diffusion de tracts. Il est plus simple de comprendre maintenant que les hommes qui allaient créer l'aérostation militaire ne portaient pas de rien, qu'ils récupéraient tout un arrière plan littéraire.

LA CRÉATION DE LA PREMIÈRE ARME AÉRIENNE AU MONDE

Les scientifiques doivent prouver que l'utilisation militaire des ballons est possible. Ils doivent réussir des essais tout d'abord. Ils ont vite compris que leur démarche ne pourrait être réalisée qu'à partir de ballons retenus captifs au sol. Ceux-ci servant d'observatoires du champ de bataille. Ils ont fait le choix de ballons gonflés au gaz hydrogène et ne s'intéressent plus aux ballons libres, esclaves des vents et incontrôlables au niveau direction.

Jean-Marie Joseph Coutelle (1748-1835)

Le chimiste Coutelle, après ses recherches sur les gaz, s'est intéressé naturellement à l'aérostation. En intégrant la première compagnie d'aéroliers, avec le rang de capitaine, il devient le premier officier d'aéronautique au monde. Pendant les campagnes révolutionnaires, il va faire preuve de la plus grande intrépidité et la plus grande bravoure.

Jean-Marie Joseph Coutelle est né au Mans, le 3 janvier 1748. Fils d'un notaire, il fait ses études au collège des Oratoriens, montrant de réelles compétences pour les sciences physique et chimique. Il s'intéresse aux découvertes de son époque et place un paratonnerre, invention de Benjamin Franklin, sur le toit de la maison familiale. Il monte à Paris en 1772 et est chargé d'enseigner la physique au comte d'Artois, futur roi Charles X. Il fait la connaissance du chimiste Charles qui le charge de l'éducation de ses neveux. Il complète son instruction avec ce savant distingué. Il étudie les propriétés des gaz, en particulier l'hydrogène, et vient à se passionner pour l'aérostation. Lorsqu'en 1793, le Comité de Salut Public décide l'emploi de ballons captifs comme observatoires, il s'associe avec Conté pour créer une aérostation militaire à Meudon.

Lorsque la première compagnie d'aéroliers est mise sur pied, le 2 avril 1794, Coutelle en prend la tête en tant que capitaine, devenant ainsi le premier officier d'aéronautique, au monde. Conté devenu directeur de l'école de Meudon, c'est Coutelle qui est chargé de conduire les opérations sur les théâtres de guerre. Il va prouver l'utilité des ballons captifs comme observatoires, n'hésitant pas à prendre tous les risques. Il ascensionne à Maubeuge, devant Charleroi, puis pendant la bataille de Fleurus, le 26 juin 1794. Les renseignements qu'il fournit à l'état-major du général Jourdan, permettent de remporter la victoire.

A la fin de l'année 1794, Coutelle est promu chef de bataillon, commandant du corps des aéroliers. Il

rejoint la seconde compagnie qui participe au siège de Mayence, en mars 1795. Il fait preuve d'un grand courage à bord du ballon, ballotté par des bourrasques de vents. Il revient épuisé à Paris. L'aventure n'est pourtant pas terminée pour lui. Sur son insistance et celle de Conté, le général Bonaparte accepte que les aérostiers fassent partie de l'expédition d'Égypte. Le 1er mai 1798, la première compagnie se met en route. Les aérostiers vont malheureusement voir disparaître leur matériel lors du désastre naval d'Aboukir, les 1er et 2 août 1798, avec l'explosion du vaisseau amiral l'Orient et le naufrage du Patriote à Alexandrie. Les aérostiers redevenus soldats du Génie vont rendre des services remarquables à l'armée isolée de la France.

Coutelle redevient le savant qu'il était à l'origine et va vite apparaître comme un égyptologue émérite. Il fait partie de la commission Arts et Lettres de l'Institut d'Égypte. Avec quelques collègues, il entreprend un voyage éprouvant en Haute-Égypte et parvient le 3 février 1799 jusqu'à l'île de Philoë, dernière limite de ce qui fut l'Empire romain. La victoire remportée sur les Turcs, le 25 juin 1799, lui permet de repartir du Caire pour la Haute-Égypte. Il décide la commission à se rendre au Mont Sinaï. Elle revient au Caire le 20 novembre 1800. Comme tous les aérostiers, il éprouve une cruelle déception en apprenant la dissolution des deux compagnies, à son retour en France. Sa carrière va se poursuivre maintenant dans les corps administratifs de l'armée.

Les expérimentateurs vont récupérer un vieux ballon dans les biens d'un émigré, Lallemand de Sainte Croix. L'aéronaute avait ascensionné avec son ballon aux Champs Élysées le 18 juillet 1791, jour de la proclamation de la Constitution. Deux ans plus tard, une nouvelle expérience a lieu dans le jardin des Tuileries, sur la terrasse des Feuillants, alors qu'une salle du château est mise au service de toute l'équipe. Guyton de Morveau fait appel à un ami, le chimiste et physicien Jean-Marie Coutelle qui a été l'assistant de Charles. Celui-ci est présent lui aussi. Les opérations de gonflement vont pouvoir commencer. Tous savent qu'elles seront longues et risquées. Un four en briques est construit. D'un côté du four, un tube amène la vapeur d'eau, l'hydrogène s'évacue au moyen d'un second tube placé de l'autre côté. Le gonflement dure trois jours et trois nuits. Il produit 170 m³ d'hydrogène. Un autre ami de Charles rejoint le groupe, il s'agit d'un autre chimiste, mais aussi artiste dont le nom restera lié à l'histoire de l'aérostation militaire : Jacques Nicolas Conté. Les essais captifs sont réalisés avec succès. Le Comité de Salut Public ordonne alors à Coutelle de transporter son ballon à l'armée de Sambre et Meuse commandée par le général Jourdan. Cette décision va s'avérer prématurée car le

ballon est vétuste, en particulier, l'imperméabilité de son enveloppe laisse à désirer. Le général Jourdan peu préparé à la nouveauté de cette machine se montre défavorable à l'employer même pour des essais. Malgré l'avis de Carnot, il préférerait recevoir à la place des renforts car son armée s'appête à faire mouvement. Coutelle devant son peu d'empressement décide de revenir à Paris et de perfectionner son ballon.

Nicolas-Jacques Conté. (1755-1805).

Peintre et chimiste, Nicolas-Jacques Conté s'est trouvé mêlé aux épisodes de la Révolution Française. Il s'est projeté tout de suite dans l'aventure en mêlant ses deux passions, pour servir une technique nouvelle, l'aérostation. Grâce à lui, la France se retrouve à la pointe du succès scientifique et militaire. Savant et profondément patriote, il a annoncé le développement industriel de la fin du XIXe siècle.

Nicolas-Jacques Conté est né en 1755, dans le village de Saint-Céneri tout proche de la ville de Sées dans l'Orne, en Normandie. Il vit dans une famille d'agriculteurs aisés, mais là n'est pas sa voie. Sa mère devient veuve de bonne heure et élève seule ses six enfants. Par chance pour lui, plusieurs de ses tantes sont religieuses de l'ordre de Saint-Augustin à l'Hôtel-Dieu de Sées. Elles le présentent à leur mère-supérieure qui remarque vite l'esprit d'initiative de l'enfant. Elle le prend sous sa protection et décide de l'instruire et de lui donner une fonction, en le prenant comme aide-jardinier. Il se met à dévorer les livres de la bibliothèque et met tout de suite à profit ses capacités manuelles. Dès l'âge de neuf ans, il démontre son adresse en confectionnant un violon. À quatorze ans, il suit attentivement le travail du peintre chargé de décorer la chapelle de l'Hôtel-Dieu. Lorsque celui-ci tombe malade, Conté propose de le remplacer et de continuer ce qu'il avait entrepris. Devant la qualité de son premier panneau, il est autorisé à continuer et va peindre ainsi, une vingtaine de panneaux. L'une des visiteuses, mademoiselle de Brossard va devenir sa femme.

Son choix est fait maintenant, il veut devenir peintre. Pour cela, il se rend compte qu'il lui faut les conseils d'un maître. En 1776, il monte à Paris et devient l'élève de Greuze, artiste très en vogue, louangé par Diderot. Il est initié aussi à l'art de la miniature par le peintre Hall. En 1779, le jeune artiste revient à Sées et s'adonne aux portraits. Il s'intéresse aussi aux sciences physique et chimique. C'est là, qu'en 1783, il apprend l'invention des frères Joseph et Etienne Montgolfier qui ont fait s'élever un globe chauffé à l'air chaud. Il suit leurs traces en lançant un grand aérostat en papier du haut de la cathédrale.

La clientèle limitée de province ne lui suffisant plus, Conté retourne définitivement dans la capitale, en 1785, en compagnie de sa femme et de sa fille. Le manque de clients lui laisse du temps pour s'occuper de chimie. C'est ainsi qu'il fait la connaissance des savants Le Roy, Charles, Guyton de Morveau, Fourcroy. Il va rencontrer aussi Coutelle qui va l'accompagner dans toute sa carrière.

Toujours ingénieux, il n'a de cesse de créer des instruments variés. Il met au point un outil destiné à frapper des monnaies, puis un procédé de blanchiment des toiles. Il imagine de transformer et d'améliorer la machine de Marly.

L'invention qui va laisser son nom à la postérité est celle des crayons artificiels, en avril 1794. Pour suppléer à l'achat de plombagine en Grande-Bretagne, il réalise un mélange de graphite pulvérisé et d'argile purifiée. Ayant pris un brevet, Conté s'associe avec son plus jeune frère et fonde une entreprise à Paris. Depuis cette époque, son nom apparaît toujours sur les crayons. Son existence est alors bousculée par les événements révolutionnaires. Le Comité de Salut Public ayant soutenu la proposition de mettre sur pied une aérostation militaire, Conté participe aux opérations de production d'hydrogène et aux essais de ballons captifs servant d'observatoires. Il est choisi aux côtés de Jean-Marie Joseph Coutelle pour former deux compagnies d'aérostation, à Meudon. Il devient directeur de l'école. De cette époque, il laisse de magnifiques aquarelles sur la fabrication des aérostats, conservées au Musée de l'Air et de l'Espace, au Bourget.

Le 26 juin 1794, le ballon captif l'Entrepreneur en renseignant l'état-major du général Jourdan, participe à la victoire de Fleurus. Conté devient membre de la direction du Conservatoire des Arts et Métiers qui est créé par la Convention, le 13 octobre 1794. L'année suivante il perdra l'usage de l'œil gauche au cours d'une expérience. Le 27 mars 1798, il quitte la France pour suivre en Egypte, l'armée du général Bonaparte, comme chef du corps des aérostiers. Le chef de bataillon Coutelle est aussi de l'expédition. Ayant perdu leur matériel lors de l'explosion du vaisseau amiral l'Orient et le naufrage du navire de transport le Patriote, les aérostiers se transforment en techniciens et en ouvriers. Le génie mécanique de Nicolas Jacques Conté s'épanouit dans différents secteurs. Il fabrique des outils, des instruments, des armes, construit des moulins, des poudreries, des ateliers de tissage. Il reprend ses activités de savant. Il fait partie de l'Institut d'Egypte. Avec un baromètre de son invention, il détermine la hauteur de la pyramide de Gizeh : 139 mètres. Tout au long de son séjour en Egypte, il

retrouve aussi ses talents de peintre, en composant de nombreuses aquarelles sur la vie du pays.

Conté revient en France avec l'armée d'Egypte, en 1802. Les compagnies d'aérostiers ont été licenciées depuis le décret du 18 février 1799. Sa carrière militaire se termine avec le grade de colonel. Il retrouve sa femme et sa fille, mariée au savant, Humblot. Son jeune frère décède cette année-là. Conté s'évertue maintenant à développer le Conservatoire des Arts et Métiers. En 1802, il est l'un des fondateurs de la société d'encouragement à l'industrie. Il est toujours aussi inventif : il imagine et construit une machine qui trace et grave sur le cuivre. Le savant est compris dans les premières distributions de la Légion d'Honneur, le 18 décembre 1803. En 1804, il a la joie de participer à la préparation de l'ascension scientifique des deux aéronautes Biot et Gay-Lussac.

Le matériel est celui récupéré à Meudon. L'ascension a lieu dans le jardin du Conservatoire des Arts et Métiers, le 20 août 1804. Les deux aéronautes démontrent que, contrairement aux suppositions de Robertson, la force magnétique ne décroît pas avec l'altitude. Ils atteignent la hauteur de 3977 mètres. Le 16 septembre, Gay-Lussac parti seul atteint 7016 mètres ! Il démontre aussi que les échantillons d'air puisés à 6561 et 6636 mètres sont analogues à ceux récupérés à la surface du sol. Ces observations sont une belle récompense pour Conté qui s'est toujours dévoué pour la science. Le savant a malheureusement la douleur de perdre sa femme, cette même année 1804.

Sa santé commence à décliner. Le 6 décembre 1805, le brillant et valeureux chercheur meurt d'une rupture d'anévrisme, âgé seulement de 50 ans.

À la suite de son compte rendu du 24 novembre 1793, qui rappelle les circonstances de son expédition, le Comité de Salut Public arrête que les expériences se dérouleront « en la maison nationale appelée le petit Meudon ». Le domaine de Meudon, ancienne résidence des Dauphins de France, est affecté en octobre 1793 à « l'Etablissement national pour différentes épreuves, sous la surveillance du Comité de Salut Public ». Coutelle est nommé directeur des expériences. Il fait venir Nicolas-Jacques Conté pour l'épauler. Sur place, les aérostiers vont profiter de locaux dans le Château-Vieux et le Château-Neuf, ainsi que du parc les entourant. Ce centre d'essais est bien protégé du monde extérieur, bien caché derrière des collines et des bois. Là aussi, les artilleurs vont mener des travaux, en particuliers des tirs à boulets rouges. Leur principal animateur va être Pierre-Ambroise Choderlos de Laclos, bien connu aussi en littérature pour son roman « Les liaisons dangereuses ».

LES AÉROSTIERS DE LA RÉPUBLIQUE : DES ORIGINES À LA BATAILLE DE FLEURUS

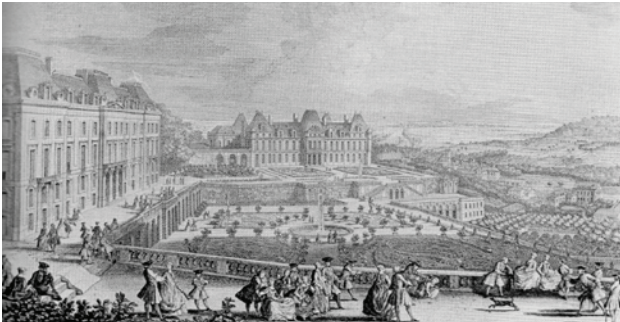


Fig. 2 Le domaine de Meudon au XVIII^e siècle - Eau-forte de Jacques Rigaud (à gauche le Château-Neuf, actuel observatoire) - crédit Musée d'art et d'histoire de Meudon

Les expériences de tirs à boulets rouges pouvaient avoir des conséquences funestes. C'est ce qui se passa en 1795, lorsqu'elles provoquèrent par suite d'un incident, l'incendie du Château-Vieux. Les restes de l'édifice furent rasés en 1803. Ce château avait été acheté en 1679, par le marquis de Louvois, ministre du roi XIV. C'est en 1695 que Louis, le grand Dauphin, fils aîné du roi s'y installa ensuite avec sa cour. Il fit édifier le Château-Neuf. Après sa mort, le domaine est délaissé et n'est plus utilisé que comme villégiature pour les Enfants de France. Proche de Paris, à l'abandon, abrité des regards, et devenu Maison Nationale au moment de la Révolution, il est devenu un lieu idéal pour des expériences d'armements. Après l'incendie du Château-Vieux, l'Orangerie située en contre-bas peut encore servir de lieu d'expérimentation et les militaires peuvent profiter des salles du Château-Neuf. Ce château ne sera pas non plus épargné par le destin. En 1871, il est la proie des flammes pendant le Siège de Paris, perdant une partie des étages. Il ne disparaît pas complètement et en 1878, il est attribué à l'astronome Janssen qui le transforme en observatoire, le coiffant d'une énorme coupole comme on peut le voir encore de nos jours.

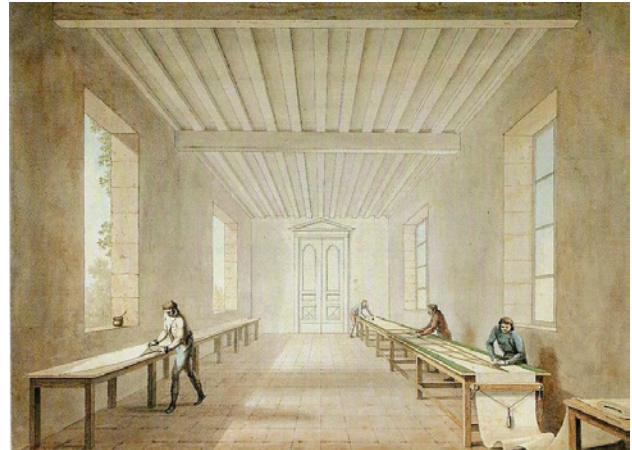


Fig. 4 Fabrication des aérostats militaires - découpage des fuseaux de toile - aquarelle de Conté 41 cm x 55 cm - crédit MAE

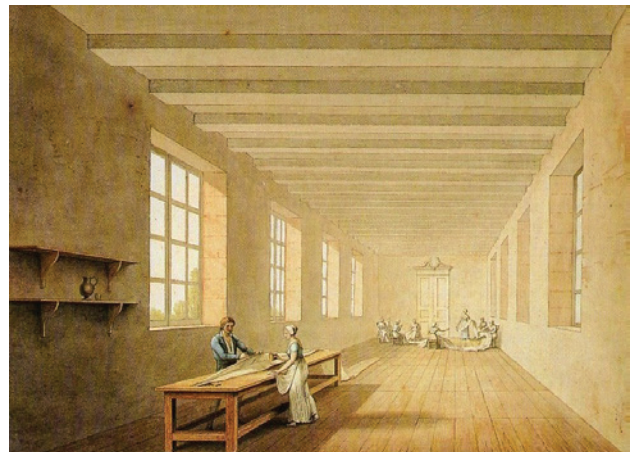


Fig. 5 Fabrication des aérostats militaires - assemblage des fuseaux - aquarelle de Conté 41 cm x 55 cm - crédit MAE



Fig. 3 Fabrication des aérostats militaires - préparation du vernis - aquarelle de Conté 41 cm x 55 cm - crédit MAE

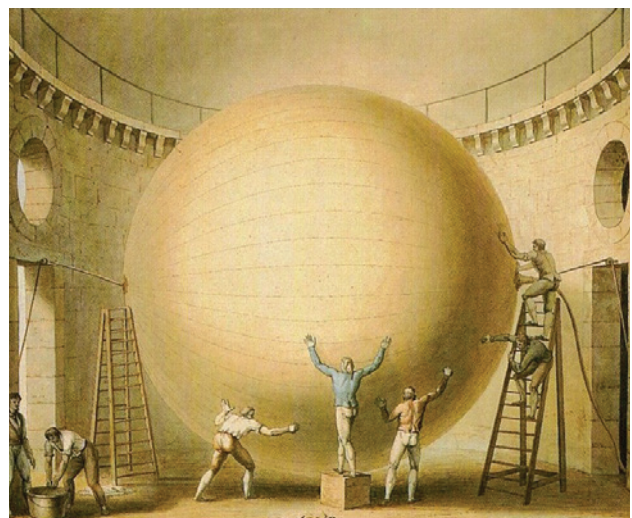


Fig. 6 Fabrication des aérostats militaires - étalage du vernis et vérification étanchéité - aquarelle de Conté 41 cm x 55 cm - crédit MAE

Coutelle et Conté trouvent des logements et des ateliers, comme les artilleurs, dans les salles de deux châteaux. À l'extérieur, dans le parc du domaine, les aérostiers peuvent construire leur four et ascensionner et les artilleurs peuvent se livrer à des essais de tirs.

Les ouvriers découpent et assemblent les fuseaux des enveloppes en soie, aidés par les couturières. Ils construisent la « gondole », terme employé à l'époque pour désigner la nacelle, car sa forme rappelle celle des carènes de bateaux.

Le four construit à l'extérieur permet le gonflement du nouveau ballon sphérique appelé l'Entreprenant. Son emploi est maintenant pleinement défini : retenu par des câbles au sol, il servira d'observatoire du champ de bataille. Le 29 mars 1794, une démonstration officielle a lieu devant les membres de la Commission et du Comité de Salut Public : Guyton de Morveau, Monge, Vandermonde, Barère et Prieur. Coutelle est chargé d'effectuer cette observation et il va prouver combien il est capable de faire preuve d'un grand courage. Il en fallait pour grimper à bord de la nacelle d'un tel engin ! Il raconte : « Je me fis élever successivement de toute la longueur des cordes, deux cent soixante-dix toises (526,5 m) : j'étais alors à trois cent cinquante toises (682,5 m) au-dessus du niveau de la Seine, je distinguais parfaitement avec ma lunette les sept coudes de la rivière jusqu'à Meulan ».

Après la descente, il confia aux commissaires qu'il fallait mieux être deux à bord de la nacelle pour observer l'horizon, évitant ainsi l'impression de malaise d'être isolé au bout d'une corde. Ceux-ci lui avaient demandé d'exécuter une suite de signaux à répéter. Les aquarelles de Conté qu'on évoquera plus tard indiquent que les aérostiers utiliseront des drapeaux de différentes couleurs pour demander la descente et la montée et qu'ils feront l'usage de sacoches descendues le long des câbles pour envoyer des messages.

A la suite des bons résultats de cette ascension, le Comité de Salut Public décrète le 2 avril 1794, la création de la première compagnie d'aérostiers. On trouve souvent à l'époque le mot aérostatiers. Le terme n'était pas encore défini. Notons toutefois que ce terme correspondait à un emploi militaire et que le mot aéronaute va s'adresser plus couramment aux sportifs, en tout cas à des personnes civiles.

On peut affirmer que cette création d'une compagnie d'aérostation, marque véritablement la naissance de l'arme aérienne au monde !

La compagnie sera formée d'un capitaine et c'est Coutelle qui est choisi pour ce poste. Il devient donc le premier officier d'aéronautique au monde ! Il est assisté d'un sergent-major, d'un sergent, de deux caporaux et de vingt hommes, dont la moitié au moins aura un commencement de pratique dans les arts nécessaires à ce service, tels que maçonnerie, charpenterie, peinture d'impression et chimie. L'uniforme choisi rappellera pour beaucoup celui du Génie auquel sont rattachés les aérostiers : habit, veste et culotte bleus, passepoil rouge, collet, parements noirs, boutons d'infanterie, veste et pantalon de coutil bleu pour le travail. L'armement consistera en un sabre court et de deux pistolets.

C'est à Jean-Marie Joseph Coutelle de choisir ceux qui en feront partie et qui seront alors envoyés à Meudon « pour y être exercés aux ouvrages et manœuvres relatifs à cet art ».

LA DÉFENSE DE MAUBEUGE, MAI 1794.

La compagnie formée sous les ordres du capitaine Coutelle comprend bientôt trente hommes dont une majorité de Parisiens. Leur formation est des plus rapides et tous sont bien convaincus qu'elle se fera sur le tas. Il faut vite rejoindre à nouveau le 3 mai 1794 l'armée du général Jourdan qui doit assurer la défense de la ville de Maubeuge, assiégée par les Autrichiens.

C'est là que vont commencer les exploits de cette petite troupe. Elle déjoue la méfiance des assiégeants et parvient à pénétrer dans la place. Les aérostiers s'installent dans l'ancien collège dont le jardin leur sera utile pour leurs travaux. L'officier Selle de Beauchamp rapporte dans ses mémoires qu'ils bâtissent tout de suite un four : « Nous construisons sur le lieu même un grand fourneau à réverbère garni de deux cheminées à chaque bout ; le fourneau en briques solidement établi, on y place sept tubes de fonte venant du Creusot, que l'on emplit préalablement de limaille et de tournure de fer, vannée et purgée de rouille, comme on vanne le grain (manipulation qui, pour le dire en passant, était une de nos plus pénibles corvées). À un des côtés du fourneau, on place une cuve longue et élevée qui, par de petits tuyaux adaptés, fournit de l'eau à chaque tube. À l'autre bout du fourneau, on pose une autre grande cuve carrée remplie d'eau saturée de chaux, dans laquelle le gaz doit s'échapper pour s'y purger de son carbone. Ces préparatifs terminés, on fait dans chacune des cheminées un grand feu de menu bois qui est entretenu jusqu'à ce que les tubes de fonte soient rougis à blanc : l'eau descendant de la cuve supérieure dans chacun des tubes ainsi rougis y dépose sa portion d'oxygène, tandis que l'hydrogène passe dans la cuve inférieure et, s'y purgeant du carbone, se rend par son excès de légèreté dans un tuyau de caoutchouc qui l'introduit dans le globe

LES AÉROSTIERS DE LA RÉPUBLIQUE : DES ORIGINES À LA BATAILLE DE FLEURUS

aérostatique lequel se gonfle à mesure qu'il se remplit. Toutes ces opérations exigent les soins les plus minutieux ». On se rend compte, d'après ce récit, que les aérosters appliquent bien le procédé qui avait été choisi au départ et qui datait de 1783. On est bien obligé de se rendre compte aussi que celui-ci, vu les moyens de l'époque, est laborieux et long. Cela sera facilement reproché par des responsables militaires : « L'opération du remplissage, indépendamment de la construction et de l'installation des appareils dure ordinairement de trente-six à quarante heures pendant lesquelles on ne peut quitter un instant les fourneaux... ».

Le 10 mai, Guyton de Morveau vient lui-même sur place. Il apporte avec lui une jumelle achromatique réquisitionnée dans le laboratoire de Charles aux Tuileries, ainsi qu'un télescope. À ce moment là, malgré leur fatigue, les aérosters, soldats avant tout, abandonnent provisoirement, leur tâche et participent eux aussi à une sortie de la ville. Ils rentrent heureusement sains et saufs. C'est le 2 juin 1794 que leur ballon l'Entreprenant va recevoir son baptême du feu, ascensionnant au-dessus de Maubeuge. Il emporte à bord de la nacelle, Coutelle et l'adjudant-général Etienne Radet. Dans son récit, celui-ci écrit dans un style pompeux : « le vaisseau aérien, aussi superbe que majestueux nous permit de faire des découvertes utiles au salut de la Patrie, au milieu d'un peuple nombreux et de toute l'armée qui ne cessèrent, pendant plus d'une demi-heure, de faire entendre leur allégresse. Comme le vent augmentait, nous sommes redescendus avec toute l'aisance possible et avec la satisfaction d'être convaincus que, dans un temps calme, l'aérostat est l'espion le plus sûr, le plus clairvoyant que l'on puisse employer et nous disons qu'il faut être républicain français et protégé du Maître des Cieux pour être parvenu à une découverte aussi utile ».

Malgré toutes ces phrases élogieuses, il faut remarquer que lorsque l'officier déclare « par temps calme », on voit apparaître une nouvelle fois, un argument que les détracteurs du ballon sauront utiliser contre cette invention : l'impossibilité d'ascensionner par grand vent et en raison des problèmes météorologiques. L'ascension s'est faite avec deux cordes de quatre cents mètres, solidement arrimées aux pattes d'oie équatoriales. Deux équipes de dix hommes chacune les maintiennent par vent faible.

L'artillerie autrichienne, comme préfigurant la DCA va se réveiller et essayer d'atteindre l'aérostat. Trop haut pour être atteint par les lourds projectiles, il va narguer les assaillants, dépités, qui cessent leurs tirs. L'impact psychologique de l'Entreprenant est aussi important que son rôle d'observation. Selle de Beauchamp rapporte : « L'effet produit dans le camp autrichien par ce spectacle si nouveau fut immense, et les chefs ne tardèrent pas à

s'apercevoir que leurs soldats croyaient avoir affaire avec des sorciers ». Du 3 au 21 juin, Coutelle poursuit ses ascensions.

La qualité des renseignements fournis au cours des observations conduit le Comité de Salut Public à commander le 23 juin 1794, six nouveaux ballons dont la maîtrise d'œuvre est confiée à Conté à Meudon.

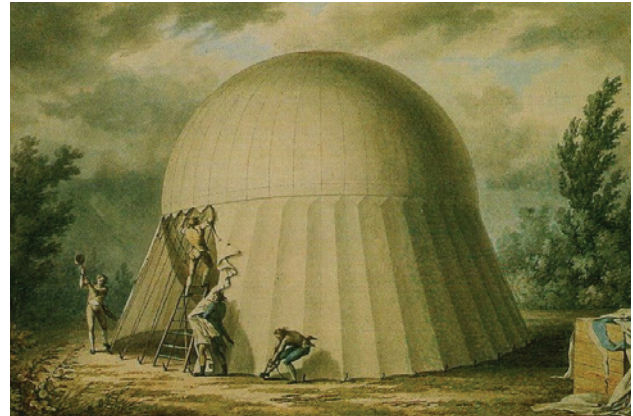


Fig. 7 Fabrication des aérostats militaires - L'aérostat au campement sous sa tente de protection - aquarelle de Conté 36 cm x 55 cm - crédit MAE

LE SIÈGE DE CHARLEROI, JUIN 1794

Les aérosters ne sont pas au bout de leurs peines. Le général Jourdan décide de se porter sur Charleroi afin d'attirer sur lui les forces ennemies. Il est bien obligé de reconnaître qu'il est mal renseigné sur l'état des défenses de la ville. Malgré ses réticences vis-à-vis des aérosters, il est forcé d'accepter l'aide du ballon que lui propose Guyton de Morveau. Le 21 juin, la première compagnie d'aérosters reçoit l'ordre de se porter devant Charleroi. Les aérosters vont encore se livrer à un exploit. Ils vont réussir la sortie de nuit de la ville de Maubeuge, toujours soumise au siège autrichien !

Selle de Beauchamp rapporte : « Nous passâmes un jour et une nuit à faire nos préparatifs : l'hémisphère du filet fut garni de seize cordes d'une longueur suffisante ; un homme fut spécialement chargé de chacune des cordes et, vers deux heures du matin, nous nous acheminâmes vers le premier rempart qui tenait au collège. Le jour ne paraissait pas encore que nous avions gagné la route de Namur et rien ne semblait plus menacer notre sécurité ». Le trajet va durer seize heures, le ballon gonflé traîné le long de la route, par une trentaine d'hommes qui sont parvenus à franchir des remparts et des fossés à la barbe de l'ennemi. Arrivés devant Charleroi, les aérosters sont reçus avec les honneurs militaires, la musique militaire accompagnant les hourras des soldats. Le général en chef, suivi de son état-major, vient même à leur rencontre.

HISTOIRE

LES AÉROSTIERS DE LA RÉPUBLIQUE : DES ORIGINES À LA BATAILLE DE FLEURUS

Dès l'aube du 24 juin, Coutelle remonte dans la nacelle en compagnie du général Morlot, chef d'état-major de Jourdan. Le 25, les ascensions reprennent et le 26 juin, la garnison de Charleroi capitule, désespérée de cacher les mauvaises conditions de ses défenses. Jourdan, grâce à ce succès, qui revient pour une bonne part aux aérostiers, peut prendre position devant Fleurus, face aux troupes du prince de Cobourg.

LA BATAILLE DE FLEURUS, 26 JUIN 1794.

Le 26 juin 1794, est la date qui va marquer le plus grand fait de gloire des aérostiers, car c'est grâce à l'ascension de leur ballon l'Entreprenant que la bataille de Fleurus va être remportée. La vue du ballon survolant le champ de bataille va servir de thème à de nombreuses illustrations, gravures, peintures, depuis cette époque. L'imagerie d'Epinal l'a reproduite et fait connaître auprès du grand public et tous les manuels d'histoire l'ont fait découvrir aux écoliers.



Fig. 8 Le ballon L'Entreprenant à la bataille de Fleurus
aquarelle de F. de Myrbach

Dès quatre heures du matin, la compagnie a reçu l'ordre de se rendre sur le plateau du moulin de Jumet où se trouvait le quartier général. Il y avait là le général Jourdan, mais aussi, le représentant Saint-Just. La bataille est longtemps indécise. Coutelle et Morlot sont à nouveau perchés au-dessus des combats, à 390 mètres du sol, pendant plus de dix heures épuisantes. La résistance du centre français permet la victoire. On se rend vite compte qu'elle est due pour beaucoup aux renseignements descendus du ciel.

Selle de Beauchamp, à nouveau, déclare : « Sans prétendre ridiculement qu'on lui (le ballon) devait le gain de la bataille, on ne peut nier que son effet matériel et moral n'ait participé au succès, nous sûmes d'une manière positive que l'aspect de cette magnifique tour, improvisée au milieu d'une plaine où rien ne gênait l'observation avait porté une espèce de découragement parmi les soldats étrangers qui n'avaient aucune idée d'une chose pareille. Les mouvements de l'artillerie et des masses ennemies avaient été signalées au général Jourdan aussitôt qu'effectués. Cet avantage était immense, mais sans la reddition de Charleroi, il est probable que nous nous en serions fort mal tirés ».

Aux conséquences de cette victoire, il faudra mettre la fin brutale de la Terreur qui ne trouva plus de justificatifs à ses mesures d'intimidation auprès de la population.

Les aérostiers, tout auréolés des lauriers de la gloire remportés pendant la bataille, vont suivre vers le nord, la progression de l'armée de Jourdan, poursuivant leurs ascensions jusqu'en septembre. La campagne les mena à Bruxelles, Liège puis à Aix-la-Chapelle où ils prirent leurs quartiers d'hiver. Selle de Beauchamp avoue dans ses mémoires qu'il n'eut pas le temps d'y recevoir la réponse à sa demande de mariage « auprès d'une des plus jolies personnes de la ville car on formait une deuxième compagnie dont je venais d'être nommé second lieutenant et je reçus l'ordre de me rendre à Paris ».

HISTOIRE

LES AÉROSTIERS DE LA RÉPUBLIQUE¹ : DE 1794 À LA GUERRE DE 1914-1918

par Alain Dégardin, ancien conservateur au Musée de l'Air et de l'Espace Le Bourget

CRÉATION DE LA DEUXIÈME COMPAGNIE, 23 JUIN 1794

Le Comité de salut Public, convaincu de l'utilité des aérostats, n'a pas attendu le résultat de la campagne et a décidé la création d'une deuxième compagnie, le 23 juin 1794.

Le lieu de formation et le choix du directeur sont vite fixés : « Il sera formée une deuxième compagnie d'aérostats composée de la même manière que celle qui est actuellement en service de l'aérostat de l'Armée du Nord. Cette compagnie sera établie à Meudon où, sous les ordres du citoyen Conté, elle sera occupée d'abord aux travaux de la construction des aérostats et ensuite à toutes les opérations relatives au service des machines. Le citoyen Conté est chargé de prendre toutes les mesures nécessaires à l'exécution du présent arrêté ». Il n'y a rien qui diffère par rapport à la formation de la première compagnie. Les aérostats de la seconde reçoivent la formation militaire définie par rapport à leur arme très particulière et ils restent des ouvriers exécutant les travaux nécessaires pour fabriquer les matériels utilisés par leur arme.

L'ÉCOLE D'AÉROSTATION DE MEUDON, 1794 – 1799

La deuxième compagnie a été placée sous les ordres de Jacques-Nicolas Conté qui a remplacé Jean-Marie Joseph Coutelle envoyé aux armées, en raison « du zèle et de l'intelligence avec lesquels, il a coopéré depuis plusieurs mois aux épreuves aérostatiques ». Pour en faciliter le recrutement et les conditions de formation, le Comité de Salut Public décide la création d'une Ecole d'Aérostation à Meudon, le 31 octobre 1794. Examinons les principaux articles de l'arrêté : Il sera établi dans la Maison Nationale de Meudon une école d'aérostats dans laquelle, indépendamment des exercices pour les former à la discipline militaire et des travaux de construction et de réparation des aérostats auxquels ils seront employés, ils recevront des leçons de physique générale, de chimie, de géographie et des différents arts mécaniques relatifs à l'aérostation.

Cette école sera composée de soixante aérostats y compris ceux déjà reçus pour entrer dans la nouvelle compagnie que le comité avait été chargé de former. Ils seront logés dans la partie de la Maison Nationale de Meudon qui leur sera assignée ; ils auront le même uniforme que celui qui a été réglé pour la deuxième

compagnie d'aérostats et recevront également la solde de canonnier de première classe.

Les soixante aérostats seront divisés en trois sections, chacune de vingt hommes. Il y aura pour chaque section, un officier ayant le grade de sous-lieutenant, un sergent et deux caporaux, lesquels seront assimilés aux personnels d'artillerie du même grade et jouiront des mêmes traitements et soldes qui leur sont attribués.

L'école d'aérostats aura pour chef, un directeur chargé de diriger toutes les opérations de construction et de réparation des aérostats, de régler et ordonner les exercices et manœuvres et de maintenir l'ordre et la discipline. Il correspondra avec la Commission des Armes et Poudres, lui adressera les demandes de matières nécessaires et l'informerá de ce qui pourra être mis à sa disposition pour le service des aérostats en campagne. Le citoyen Conté, chargé de la conduite des travaux de Meudon relatifs à l'aérostation, est nommé directeur. Le citoyen Bouchard, reçu aérostatier de la deuxième compagnie, est nommé sous-directeur.

Il y aura pour les trois sections, un quartier-maître chargé du décompte de la solde et des mêmes dépenses du matériel, pour lesquelles il lui sera remis un fonds d'avances sur la proposition de la Commission des Armes et Poudres.

UN TAMBOUR SERA ATTACHÉ À LA DITE ÉCOLE

Il y aura dans l'École, un garde-magasin chargé de tenir registre de l'entrée et sortie de toutes les matières, soit de consommation, soit destinées aux épreuves et constructions ainsi que de veiller à la construction des meubles, ustensiles et livres et machines servant à l'instruction ; il lui sera donné un aide ou sous-garde lorsqu'il sera jugé nécessaire ».

Ainsi, tout est prévu dans le moindre détail. Une notice manuscrite apporte des renseignements supplémentaires. Elle a été rédigée par l'aérostatier Rouvenat. Il indique que : « la chapelle du château servait de salle d'étude. C'était sur l'autel que l'on plaçait le tableau destiné aux démonstrations. Le nombre des élèves était de 60 à 70. C'était parmi eux qu'on recrutait pour les deux compagnies actives. Sept ou huit élèves étaient chargés sous la direction spéciale

¹ Un premier article d'Alain Dégardin *Les aérostats de la République : Des origines à la bataille de Fleurus a été publié dans La Lettre n°41.*

de Conté de la confection des ballons destinés aux armées ou aux expériences qui avaient lieu très fréquemment à Meudon. Parfois, c'étaient les membres du Comité de Salut Public ou des députés de la Convention, d'autres fois des généraux qui venaient, des savants qui venaient visiter l'établissement. Presque toujours, quelques-uns des visiteurs désiraient faire une ascension captive. Ils étaient accompagnés d'un élève dans une petite nacelle qui pouvait contenir deux observateurs ».

On utilisait les pelouses, on l'a vu, pour le gonflement et les ascensions des ballons. Les élèves organisés militairement, avaient la solde et la nourriture des soldats. Celle-ci était préparée par un restaurateur de Meudon !

Jacques Nicolas Conté est le personnage-clé de Meudon, il en est véritablement l'âme. Il se dépense sans compter. Il est enthousiaste, désintéressé et dévoué à la tâche qu'on lui a confiée. Ses élèves lui sont tous attachés. Il leur a adressés un préambule à ses cours plein d'émotion. Dans le style dithyrambique que l'on appréciait à l'époque, il leur déclare : « Vous avez dans la première compagnie, des émules difficiles à suivre ; ils ont frayé le chemin, mais le sort vous réserve sans doute des succès aussi heureux. Vous les obtiendrez ces succès, j'ose le promettre, si vous ne négligez aucun moyen d'acquérir la somme de connaissances nécessaires. Il faut apprendre à tout faire, il faut le savoir. Nous avons suivi nous-mêmes cette utile expérience dès son principe, servir les maçons, tailler les briques, préparer toutes les manières propres à la confection des ouvrages ; il n'est si petit détail qui nous ait échappé, parce que aucun ne nous a paru inutile. Comme nous, vous aurez des répugnances à vaincre, comme nous vous aurez à supporter, lors de la décomposition de l'eau, la fatigue et la chaleur et le sommeil à repousser ; mais ces peines sont légères et nous ne devons jamais envisager que les avantages que la Patrie peut retirer de nos travaux. Le Comité de Salut Public m'a chargé de votre instruction, mes moyens sont faibles, citoyens, mais ne voyez en moi qu'un ami qui s'instruira avec vous et dont l'unique ambition, est de procurer à la République des défenseurs zélés pour le succès de ses armes ».

Ce préambule rend compte de sa personnalité : un homme volontaire, toujours avide d'apprendre, capable de tout exécuter, au service entièrement de sa patrie. Il souhaite que ses élèves soient investis de la même mission grâce à leur travail. En même temps, ils sont prévenus, celui-ci sera pénible et ingrat. Conté fait preuve de véritables dispositions pédagogiques. Si les élèves sont tout de suite plongés dans les activités techniques pour qu'ils soient prêts à rejoindre sans attendre les armées, il va leur donner aussi des cours théoriques et rédige à leur intention, un « cours d'épreuves nationales aérostatiques » en six leçons qui concernent la fabrication, le gonflement et la manœuvre des aérostats. Pour cela, il fait appel à

ses dons d'artiste. Il peint plusieurs aquarelles de grand format pour que ses indications soient comprises visuellement. Il représente les différentes phases de la construction des ballons : la fabrication des vernis, le découpage des fuseaux de toile et leur assemblage pour fabriquer l'enveloppe, le vernissage de celle-ci, le montage d'une tente de campement autour du globe. Il rend compte de la construction des petits ballons en baudruche. Il détaille aussi quelques éléments comme ceux des fours en briques, de la nacelle et représente les drapeaux ou flammes servant à donner des indications aux aérostiers qui maintiennent les câbles au sol. Ces précieuses aquarelles font partie des collections du Musée de l'Air et de l'Espace au Bourget. Elles sont des témoignages historiques sans équivalents. Conté les utilisait pendant ses cours, un peu à la façon des projections qui illustrent de nos jours des démonstrations. Conté se sert de ses travaux connus de l'époque, en particulier ceux du projet de dirigeable du général Meusnier datant de 1785. Il a laissé lui aussi un magnifique album aquarellé, conservé au musée du Bourget.

À côté de son rôle d'instructeur, le savant poursuit ses recherches. Celles-ci ne sont pas sans danger. À la suite d'un accident survenu au cours d'une expérience en 1795, il est blessé par l'éclatement d'un matras rempli d'hydrogène et perd l'usage de son œil gauche. Cela ne va pas arrêter le chercheur dans la poursuite de ses travaux pendant tout le temps qu'il passera à Meudon. En 1796, il va perfectionner la production du gaz et le 28 mai de cette année-là, il adresse au Directoire une longue lettre dans laquelle il donne des détails sur un système de télégraphie qu'il appelle « aérographe ». Il consistait à élever à de très grandes hauteurs des ballons de petites dimensions manœuvrés au sol qui portaient des signaux.

L'invention qui va faire connaître son nom du grand public est celle des crayons artificiels en avril 1795.

La France, à l'époque était tributaire de la Grande-Bretagne qui possédait les plus grandes réserves de plombagine dans le Cumberland. La plombagine ou mine de plomb n'est autre qu'une variété terreuse de graphite, carbone pur cristallisé. Il fallait doter le graphite des Alpes ou de Bohême des caractéristiques de la plombagine au moyen de plusieurs manipulations. Conté y parvint en réalisant un mélange de graphite pulvérisé et d'argile purifiée. En huit jours, le procédé de fabrication était parfaitement au point. Conté prit un brevet et s'associa avec son frère cadet qui prit la direction de l'entreprise à Paris. À la mort de l'inventeur en 1805, celle-ci sera dirigée par son gendre Arnould Renaud Humblot. La société a été achetée par la société Bic en 1979 qui a conservé une partie de sa gamme, celle des crayons et feutres. C'est pourquoi, aujourd'hui encore, le nom de Conté apparaît toujours sur des crayons.

LES AÉROSTIERS DE LA RÉPUBLIQUE : DE 1794 À LA GUERRE DE 1914-1918

Tout au long de ses recherches, Jacques-Nicolas Conté a porté beaucoup d'attention à la préparation des vernis pour imperméabiliser les enveloppes. L'école de Meudon étant tenue au secret militaire, la composition de ceux-ci ne peut être connue avec certitude, mais certaines sources nous laissent entrevoir les secrets des vernis. On sait que Conté avait travaillé auprès du physicien Charles qui possédait un laboratoire aux Tuileries. Il est le premier à avoir gonflé un aérostat avec de l'hydrogène que l'on appelait « gaz subtil » à l'époque. Ce petit ballon de 35 m³ fut lâché du Champ-de-Mars à Paris, le 27 août 1783, et vint semer le trouble dans le village de Gonesse au nord de la capitale. Les habitants crurent voir un monstre descendre du ciel !

Le 1er décembre 1783, Charles partit du jardin des Tuileries à bord d'un ballon de 400 m³, gonflé à l'hydrogène. Ce voyage en aérostat était le second après celui de la montgolfière de Pilâtre de Rozier et du marquis d'Arlandes, le 21 novembre 1783. Charles l'effectua en compagnie de Marie-Noël Robert, fabricant d'appareils de physique. Ils se posèrent à Nesles-la-Vallée dans la région de l'Isle-Adam, parcourant 36 km pendant deux heures de vol. C'était extraordinaire. On a vu que ce fut en s'inspirant du ballon de Charles que l'on imagina ceux de la République.

Les premiers aéronautes s'aperçurent vite que l'hydrogène s'échapperait à travers les toiles des enveloppes. La seule solution pour les rendre imperméables consistait à les vernir. Jacques Charles avait acheté un lot de tissus chez un dénommé Bernard. Celui-ci avait enduit la soie avec une dissolution de caoutchouc amalgamée avec des huiles siccatives. L'idée était bonne. Son assistant Conté en prit connaissance. Il reçut aussi des informations sur la formule employée pour le ballon de Guyton de Morveau, à Dijon. Ses collaborateurs, Chaussier et Bertrand employaient une dissolution à chaud de résine de copal dans de l'essence de térébenthine mélangée à de l'huile de lin, cuite en présence de litharge, et une dispersion à chaud de glu (latex issu du houx) dans de l'huile de lin.

Le procédé utilisé à Meudon dérive des précédents. Les ballons fabriqués à Meudon en 1794 étaient en taffetas de soie écru de Florence, de haute résistance mécanique. Chacun des fuseaux étaient préalablement collé bord à bord à l'aide d'un adhésif composé de colle de poisson, de caoutchouc d'hévéa, de glu. Ces constituants étant dissous dans de l'essence de térébenthine et dans de l'huile de lin très siccative. Il semble que Conté et Coutelle aient préféré un enduit essentiellement formé d'huile de lin, à une dissolution unique de caoutchouc. L'hévéa importé d'Amérique du Sud était rationné, soumis aux aléas des transports maritimes menacés par les navires britanniques. Les solvants classiques du caoutchouc tels que

le sulfure de carbone ou les hydrocarbures chlorés ou benzéniques étaient inexistantes.

L'huile de lin siccative devenant dure et cassante avec le temps, elle fut mélangée avec des élastomères tel que l'hévéa ou la glu mélangés à de la cire, ce qui apportait une certaine souplesse au vernis, mais avec des risques de collage lorsque l'enveloppe était pliée. Il fallait aussi se méfier de l'apparition de rongeurs. Les feuilles de baudruche (paroi fine d'intestin animal) étaient très chères à l'achat. Elles furent réservées à la confection de petits aérostats non montés servant à indiquer la direction et la vitesse des vents. Les aérosters profitent de l'appui du Comité de Salut Public. On imagine facilement aussi que l'entremise de Guyton de Morveau n'est pas étrangère à ce soutien.

Conté reçoit commande ainsi de plusieurs aérostats. À Meudon, on employait un ballon captif de 10,5 mètres de diamètre que l'on élevait à 150 mètres environ et jusqu'à 230 mètres pour les exercices. Le ballon l'Entreprenant avait été préparé pour l'armée du nord. Six ballons sphériques vont être construits à Meudon. Leur diamètre sera de 10 mètres et ils auront 523 m³ de volume. À la suite de l'Entreprenant, on trouve les noms du Vétéran, du Précurseur, du Svelte, de l'Hercule et du Télémaque.

Sur l'intervention de Guyton de Morveau, Conté est chargé par le Comité de Salut Public de fabriquer aussi des ballons cylindriques : « Le citoyen Conté est chargé de faire exécuter à Meudon dans le plus bref délai, six aérostats munis de leur nacelle, tente, agrès et instruments. Ces aérostats seront de forme cylindrique, terminés par deux hémisphères de même diamètre, leur diamètre sera de dix-sept pieds (5,25 mètres); la partie cylindrique aura dix pieds de longueur (3,25 mètres) ». Rappelons en passant que la tente indiquée était un moyen de protéger au repos un ballon captif ou cylindrique. Autour de l'aérostat, on fixait des toiles à l'équateur, puis au sol. Elles permettaient de maintenir l'aérostat lorsqu'il n'était pas employé au cours des campagnes. De cette façon, l'ensemble pouvait résister au vent et être protégé des intempéries. Conté a reproduit ce système dans une de ses aquarelles.

Revenons à l'idée de Guyton de Morveau. Trois ballons cylindriques sur les six commandés virent le jour : le Martial, l'Emule et le Céleste. Leur emploi fut peu concluant et l'on abandonna vite la forme cylindrique pour revenir à la forme sphérique. Coutelle et son second Lhomond qui étaient montés à sept reprises à bord de la nacelle du Martial à Liège, du 14 au 18 septembre 1794, se sont empressés dès le lendemain de leur dernière ascension, de le dégonfler et de plier l'enveloppe. Jamais l'aérostat peu confortable, ne fut réemployé. Les innovations proposées par le savant Guyton de Morveau allaient pourtant dans le bon sens. Elles marquaient un progrès que les moyens

HISTOIRE

LES AÉROSTIERS DE LA RÉPUBLIQUE : DE 1794 À LA GUERRE DE 1914-1918

de l'époque, hélas, ne permettaient pas encore de réaliser. Le savant avait déjà proposé de rendre dirigeables les ballons libres. À présent, il s'était rendu compte, combien les ballons sphériques étaient ballottés, secoués dans tous les sens par des vents forts. Rendons-lui hommage pour ses propositions.

Il faudra attendre la Première Guerre mondiale pour voir opérer des ballons d'observation captifs, cylindriques. Le capitaine Renard, responsable du centre militaire de Chalais-Meudon avait déjà installé une longue suspension aux ballons sphériques que les Français allaient encore déployer sur le front en 1914. À cette époque, les Allemands dressaient des ballons cylindriques, appelés Drachen, qui leur étaient bien supérieurs. Ils supportaient des vents jusqu'à 16 m/s. On fut obligé de les copier. Ils reçurent l'indice H. D'un volume de 800 puis 900 m³, ils furent mis en service en décembre 1914. Le capitaine Albert Caquot pensa alors qu'on pouvait faire mieux. Il étudia sur le front et fit construire à Chalais-Meudon, le type L de 720 m³. Poussant plus loin ses études, il perfectionna son ballon qui devint le ballon M de 900 m³. Il supportait des vents jusqu'à 20 m/s. Il fut copié à son tour par tous les belligérants. Les empennages gonflés d'air assuraient une parfaite stabilité à ce qu'on appela rapidement « des saucisses »².

Les aérostiers de la République n'auraient jamais pu atteindre ce stade de réalisation. La carrière d'Albert Caquot fut remarquable à plus d'un titre. Il édifia de nombreux ponts en France, il participa à la politique de réarmement de la France avant la Seconde Guerre mondiale et on lui doit l'usine marémotrice de la Rance entre Saint-Malo et Dinard. Ces événements dépassent notre sujet, mais il semble intéressant de mettre en perspective l'histoire des aérostiers de la République.

LA DEUXIÈME COMPAGNIE AU SIÈGE DE MAYENCE. 1795

À la fin de l'année 1794, Jean-Marie Joseph Coutelle est promu chef de bataillon et commandant du corps des aérostiers. Les deux compagnies sont placées ainsi sous ses ordres. Lhomond est capitaine de la première compagnie, Delaunay de la seconde. Chaque compagnie comporte quarante-quatre hommes, quatre officiers, cinq sous-officiers et un tambour. Le début de l'année 1795 semble favorable aux armées françaises. La Hollande, la Prusse et l'Espagne se sont vues contraintes de signer les traités de Bâle et de la Haye. Les combats se poursuivent cependant encore sur les bords du Rhin, l'Autriche demeure un ennemi redoutable. En mars 1795, Coutelle à la tête des aérostiers de la seconde compagnie rejoint une nouvelle fois les troupes du général Jourdan qui assiègent la ville de

Mayence. C'est encore le valeureux ballon l'Entreprenant qui va être de la partie. On lui apporta de nombreuses réfections pendant les quartiers d'hiver à Aix-la-Chapelle.

La première compagnie sous les ordres de Lhomond reste attachée à l'armée de Sambre-et-Meuse.

Coutelle signale que le premier vol captif se passa sans incident au-dessus de Mayence. Il décrit même une scène pittoresque, très particulière quand on connaît l'âpreté des combats qui se déroulaient alors : « Les généraux autrichiens ayant demandé un armistice, vinrent hors de la place assister à notre opération. L'ascension fut fort belle : le capitaine et un officier du génie planèrent de bonne heure à portée des canons des remparts et nous fîmes galamment les honneurs de ce qui restait à terre; on causa assez cordialement et, après avoir assisté à la descente des observateurs, chacun se retira chez soi fort satisfait de ces civilités réciproques ».



*Siège de Mayence 1795 aquarelle de Conté
(Musée de l'Air et de l'espace)*

La seconde ascension, à l'inverse, est très désagréable. « Lorsque je m'élevai devant Mayence, à demi-portée de canon de la place, j'étais seul parce que le vent était fort. Trois bourrasques successives me rabattirent jusqu'à terre à la longueur des cordes qui me retenaient. Chaque fois que la nacelle avait touché terre, l'aérostat se relevait

² Voir Lettre 3AF n°30 - article sur Albert Caquot (1881-1976) par Bruno Chanetz

LES AÉROSTIERS DE LA RÉPUBLIQUE : DE 1794 À LA GUERRE DE 1914-1918

par un mouvement accéléré avec une vitesse telle que soixante-quatre personnes, trente-deux à chaque corde, étaient entraînées à une grande distance et plusieurs restaient suspendues. L'ennemi ne tira point, cinq officiers, au contraire, sortirent de la place en montrant le drapeau parlementaire. Nos généraux allèrent au-devant d'eux et lorsqu'ils se rencontrèrent, le général, qui commandait, dit au nôtre : « Monsieur le général, je vous prie de faire descendre ce brave officier, le vent va le faire périr, il ne faut pas qu'il meure par un incident étranger à la guerre, c'est moi qui ai fait tirer sur lui à Maubeuge. Lorsque le calme fut rétabli et le vent calmé, je donnai le signal de descendre et je trouvai ma petite troupe pâle et consternée... »

Coutelle avait fait preuve d'un courage admirable, mais les détracteurs des ballons pouvaient justifier la difficulté d'employer des ballons à la guerre. Il était hasardeux, sinon impossible d'ascensionner par mauvais temps, surtout en raison de vents puissants qui rendaient nulles les observations et pouvaient entraîner la perte de l'aérostier. Pour une part, cela expliquera la dissolution des deux compagnies.

LA MISE À L'ÉCART

Les ascensions par gros temps s'avèrent être de véritables exploits sportifs. L'observateur est secoué dans la nacelle comme on vient de le décrire. Il subit les tirs de l'ennemi alors qu'il se trouve sous un globe de toile gonflé à l'hydrogène, gaz inflammable. Coutelle est épuisé par un long surmenage. Il est obligé de retourner à Paris. Les aérostiers restent encore à Mayence sous la direction de Lhomond, puis rejoignent Mannheim. L'Entrepreneur, rendu inutilisable après une agression, est transporté à Molsheim près de Strasbourg. Réparé, il est transporté par les aérostiers qui suivent l'armée jusqu'à Augsburg. C'est là qu'ils reçoivent l'ordre de se replier. Le ballon qui n'a pas été utilisé depuis deux mois est alors dégonflé et placé sur un fourgon. Les aérostiers qui suivent la retraite de l'Armée du Rhin atteignent Strasbourg. Ils vont y rester trois ans sans emploi, malgré les démarches de Lhomond, ulcéré par cette inaction.

À Meudon, Conté a fait construire de nouveaux ballons, mais eux aussi restent sans utilisation.

Hoche qui vient de remplacer Jourdan à la tête de l'Armée de Sambre et Meuse, n'y va pas par quatre chemins, quand il écrit au ministre de la Guerre, le 30 août 1797 : « Citoyen Ministre, je vous informe qu'il existe à l'Armée de Sambre et Meuse, une compagnie d'aérostiers qui lui est absolument inutile. Peut-être pourrait-elle servir utilement dans la 17^{ème} division militaire où le voisinage de la capitale et du télégraphe pourrait lui faire faire des découvertes essentielles au bien public ; je

vous engage donc à me permettre de diminuer l'armée de cette troupe qui ne peut être qu'à sa charge ». Le ministre, heureusement, est plus circonspect que le général et ne licencie pas les aérostiers, mais ceux-ci vont continuer à être maintenus dans l'inaction.

Les choses ne vont d'ailleurs pas s'arranger pour eux.

La première compagnie continue de suivre l'armée du nord et les aérostiers ascensionnent devant Bruxelles et Liège. La tournure des événements va leur être défavorable. Le général Jourdan qui protège le flanc de l'armée du Rhin est contraint à la retraite. Les Autrichiens en profitent pour prendre la ville de Wurtzbourg, le 3 septembre 1796. C'est là que se trouvaient les aérostiers. Ils sont faits prisonniers et leur matériel passe aux mains de l'ennemi. Leur ballon, l'Intrépide, aujourd'hui encore, est exposé au musée militaire de Vienne, l'Arsenal. Son enveloppe très fragile avec le temps, a été très bien préservée par les responsables qui l'ont placée sur une étagère, suspendant une réplique au-dessus de la nacelle en bois. C'est une pièce inestimable, le plus vieil aérostat au monde, la plus ancienne machine aérienne, depuis que la nacelle de Jean-Pierre Blanchard a disparu. C'est avec elle qu'il avait réussi la traversée de la Manche avec Jeffries, le 7 janvier 1785. Malheureusement, elle a été détruite dans le musée de Calais, lors des bombardements de la ville, en 1940.

Pendant longtemps, on a hésité sur le nom du ballon ainsi récupéré. Il est longtemps passé pour l'Hercule, mais Jules Duhem, dans son livre, Histoire de l'arme aérienne avant le moteur, datant de 1964, précise qu'il ne peut s'agir que de l'Intrépide. Pour justifier son choix, il s'appuie sur les dimensions de l'appareil. Elles correspondent à celles de l'Intrépide qui était plus grand que l'Hercule. Le diamètre de son enveloppe en soie est de 9,08 mètres. La nacelle mesure avec la galerie, 1,05 m de hauteur et 1,14 mètres de longueur. La largeur dans la partie basse mesure 5,70 m et 7,5 m dans la partie haute avec galerie. Elle comporte un plancher et une galerie en bois, tapissée de grosse toile teinte en bleu. Les aérostiers de la première compagnie ne seront libérés qu'en avril 1797, après le traité de Leoben.

Les choses ont évolué dans le mauvais sens pour l'aérostation militaire. À la fin de l'année 1796, ceux-ci ne suscitent plus la même faveur auprès des militaires et des politiques. On est passé d'une guerre de siège à une guerre de mouvements. Elle met bien en lumière les difficultés de déplacement et de cantonnement d'un ballon, la complexité de construire un four en briques, le danger encouru pendant les ascensions, les contraintes rencontrées pendant une mauvaise météo. On peut penser cependant que les généraux auraient dû considérer avec plus d'attention cette arme nouvelle et ils l'auraient utilisée ainsi avec plus de profit.

HISTOIRE

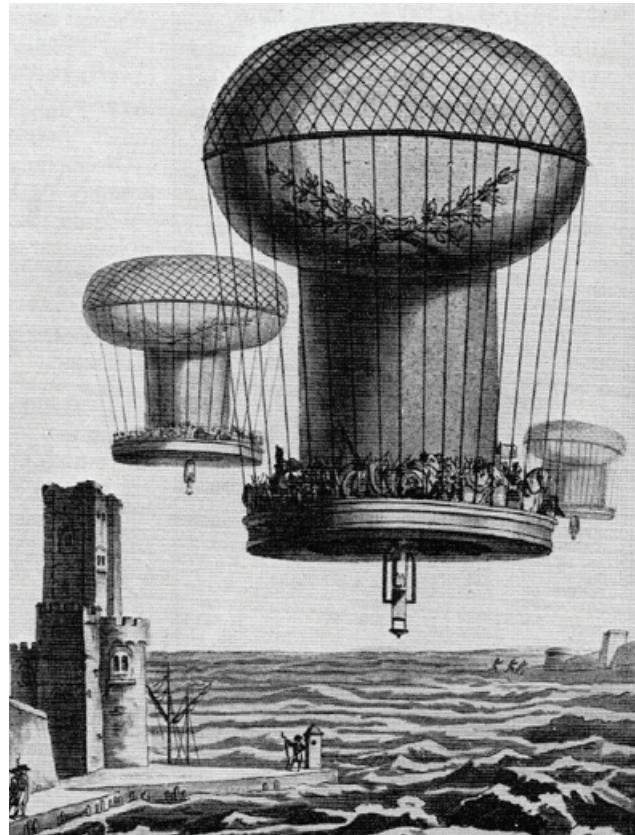
LES AÉROSTIERS DE LA RÉPUBLIQUE : DE 1794 À LA GUERRE DE 1914-1918

Guyton de Morveau note ainsi, en juin 1796, l'hostilité que l'invention avait rencontré auprès des généraux atteints dans leur gloire : « Mon opinion sur les aérostats comme machine de guerre n'a pas changé depuis la bataille de Fleurus, et comment aurait-elle changé ? C'est comme si on mettait en question si les cartes et les lunettes sont utiles à un général pour diriger ses mouvements et observer ceux de l'ennemi ? Aujourd'hui, l'ambition de la gloire est plus éveillée qu'en l'an III. Les circonstances ne sont plus les mêmes, alors que le territoire français était envahi, on ne songeait qu'au salut. Des généraux qui ont tant et tant prouvé qu'ils savaient gagner des batailles sans aérostats auraient-ils besoin de cette machine ? Cela pourrait diminuer les palmes du vainqueur du tournoi en faisant croire que les armes n'étaient pas égales ».

Un exemple encore plus visible fut celui du général Jourdan qui n'hésita pas à déprécier l'intervention du ballon l'Entreprenant à Fleurus. Le représentant Saint Just n'était plus là pour apporter un témoignage contradictoire, lui qui avait pu l'apercevoir pendant toute la bataille. De plus, on sait très bien que Jourdan ne refusa pas de monter à son bord à Sombreffe, et d'examiner le déroulement des combats, le 5 juillet 1794. Cela ne l'empêcha pas de déclarer : « Vous désirez, citoyen ministre, que je vous fasse part de mon sentiment sur l'établissement des compagnies d'aérostiers. Je vous dirai d'abord que les aérostats n'ont jamais rendu à l'armée de services essentiels, que celui d'étonner les soldats ennemis lors de leur première apparition. Je vous laisse à penser si cette surprise peut encore se renouveler et jusqu'à quel degré elle peut ébranler l'ennemi... En définitif, j'estime, citoyen, que les aérostats ne sont pas nécessaires à l'armée, à moins qu'on ne trouve d'autres moyens de les utiliser ». Jourdan insiste sur le fait qu'avait souligné Selle de Beauchamp : l'effroi que le ballon avait jeté chez les Autrichiens, mais il oublie de signaler tous les renseignements que celui-ci lui avait fournis sur les déplacements ennemis.

Le rôle de l'aérostation n'est pourtant pas terminé heureusement. En août 1796, une gravure italienne est là pour nous rappeler que Bonaparte utilisa un ballon au siège de Mantoue. Après la signature du traité de Campo-Formio avec l'Autriche en 1797, la Grande-Bretagne reste seule en guerre avec la France. C'est un adversaire redoutable, dont la marine domine les mers, alors que la belle marine héritée du roi Louis XVI est désorganisée par l'émigration de ses cadres. Le projet d'invasion de la Grande-Bretagne est abandonné. Ce projet a donné lieu à des propositions par mer, mais aussi par air, tout à fait délirantes, qui vont durer jusqu'au Consulat. On peut s'y arrêter un moment, car elles montrent combien « la mode au ballon » née en 1783 a envahi tous les esprits. Entre autres, en 1803, on découvrait dans « le Publiciste » du jeudi 13 prairial de l'An XI, une gravure représentant une montgolfière imaginée par un avocat à la Cour d'État,

Thilorier.



La Thilorière, montgolfière militaire pour envahir l'Angleterre

Cette « thilorière » était capable d'enlever un grand nombre d'hommes et de chevaux. L'inventeur, ne doutant de rien, il était prévu d'y suspendre une lampe qui représentera une nappe de flamme suffisante pour empêcher le refroidissement. Il fallait pour lui que sa montgolfière profite d'un réchaud bien réglé pour atteindre les côtes anglaises. On reste bien sûr au niveau de l'utopie. Un autre projet assez répandu dans les livres, préconise l'emploi d'aérostats chargés de troupes en même temps que le passage de soldats à travers un tunnel sous la Manche. C'est le 5 mars 1798, que le Directoire, devant l'impossibilité d'envahir les îles britanniques, décide d'un autre moyen de briser leur puissance. Pour entraver leur commerce avec les Indes, il va envoyer un corps d'armée en Egypte ! Le général Bonaparte est désigné pour devenir le général en chef de cette armée d'Orient. C'est une façon aussi de se débarrasser d'un militaire ambitieux et bien encombrant pour les directeurs.

Bonaparte est bien convaincu de la gloire qu'il pourra tirer de cette expédition. Il a su se donner l'image d'un général compétent et énergique ; il va pouvoir maintenant se donner celle d'un homme de culture et de progrès. L'antiquité est à la mode et Bonaparte a bien compris ce que le talent et le zèle des savants ont apporté

à la République. Il demande à Gaspard Monge de réunir une « armée de savants » qui partira avec les troupes afin d'étudier la civilisation égyptienne et fera briller l'influence française. S'il est un autre personnage qui a bien compris aussi ce que cette expédition pouvait lui apporter, c'est Jacques-Nicolas Conté ! Il parvient à se faire accepter parmi le groupe des cent cinquante scientifiques choisis. À partir de là, avec Coutelle, il insiste auprès de Bonaparte pour qu'une compagnie d'aérostiers participe à la campagne. Le général en chef connaît leurs capacités et leur enthousiasme. Ces deux physiciens et les aérostiers qui leur sont dévoués ne seront pas de trop, d'autant qu'ils ne sont pas employés.

Aujourd'hui encore, il peut paraître étonnant qu'à la suite d'une erreur d'écriture des bureaux, cela soit la première compagnie qui reçoive l'ordre de partir, alors que c'était la seconde qui était prévue ! Le 1er mai 1798, elle se met en route pour rejoindre Toulon. Elle est composée de 40 hommes. Ils reçoivent apparemment une tenue originale puisqu'elle est verte, mais pas officiellement décrite. Les revers et parements étaient noirs, passepoilés de rouge puisqu'ils dépendaient du Génie. C'est le baron Marc Villiers du Terrage qui en a fait la description à Toulon. À l'origine, le Comité de Salut Public avait ordonné que l'habit soit de drap bleu avec collet bleu passepoilé de rouge, parements noirs et boutons d'infanterie. Ils vont être équipés de fusils. Le dessinateur Hilpert a représenté la tenue des aérostiers en partance dans la revue Le Passepoil, puis de la Sabretache pour illustrer un article du commissaire-général Stiot. Rigo historien et peintre a fait un article au sujet de la description de ces uniformes, dans la Gazette des Uniformes n°30 de mars-avril 1976.

Après huit jours de voyage, le matériel est embarqué à Toulon à bord du navire de transport Le Patriote. Le ballon rejoint les cales du vaisseau amiral l'Orient. Les aérostiers montent à bord du Franklin. Après une halte dans l'île de Malte, le Patriote arrive en face des côtes d'Égypte, le 1er juillet 1798. Les marins savent que l'entrée du port d'Alexandrie est difficile, mais malgré toutes les précautions prises, le Patriote s'échoue sur un banc de sable. Une partie du déchargement est entrepris, le bateau est remis à flot, mais trop profondément endommagé, il se met à couler. Il emporte dans les flots, le matériel d'aérotation et une grande partie des instruments scientifiques des savants. L'aventure commence bien mal et ce n'est pas fini. Le sort va s'acharner sur la marine française, préfigurant d'autres catastrophes qui vont se dérouler pendant l'Empire.

Les navires de l'amiral Brueys, ancrés dans la rade d'Aboukir, malgré l'avis contraire de certains officiers, sont attaqués par l'escadre britannique de l'amiral Nelson. Ils subissent une terrible défaite qui va isoler l'armée d'Égypte de la mère-patrie. L'explosion du navire

amiral l'Orient va achever ce qui restait du matériel des aérostiers, détruisant en particulier leur ballon. Les aérostiers sont privés de tout ce qui faisait la spécificité de leur arme. Grâce à leur esprit inventif et leur habileté manuelle, ils ne vont heureusement pas rester inactifs et vont rendre tous les services qu'on attendra d'eux. Conté fut sans doute profondément ulcéré par le désastre maritime d'Aboukir. En effet, il avait proposé sans succès d'établir une ligne télégraphique pour prévenir l'amiral français de l'apparition de la flotte britannique.

Les aérostiers vont former le noyau central des techniciens et ouvriers qui vont subvenir à une armée coupée de ses approvisionnements. Dès son arrivée, Conté et son équipe sont mis à contribution. Ils vont bronzer les fusils qui commençaient à se rouiller. Conté établit ensuite au phare d'Alexandrie des fourneaux à boulets rouges dont les tirs font disparaître les vaisseaux anglais et permettent de dégager la ville. À Meudon, il avait eu le temps de voir comment procédaient les artilleurs...Conté établit des ateliers à l'aide des aérostiers où l'on va fabriquer les objets nécessaires aux différents corps, civils et militaires. C'est là que seront fabriqués des instruments pour produire de la poudre, des sabres, des appareils topographiques, des machines pour frapper des monnaies. Les hôpitaux recevront des ustensiles de chirurgie, les dessinateurs des compas et des crayons, les naturalistes des loupes et des microscopes. Des ateliers de tissage vont habiller les civils et les militaires. Conté fait même construire des moulins à vent, inconnus dans le pays, pour produire le pain, nourriture de base des soldats.

Bonaparte est impressionné par l'activité incroyable de Conté. Il va laisser un jugement très chaleureux sur lui : « Homme universel, ayant le goût, les connaissances et le génie des arts, précieux dans un pays éloigné, bon à tout, capable de créer les arts de la France au milieu des déserts de l'Arabie ».

Les aérostiers déploient une activité intense pour satisfaire les besoins de l'armée coupée de ses approvisionnements avec la mère-patrie. Rappelons le nom de certains d'entre eux : le chef de bataillon Coutelle, les capitaines Lhomond et Plazanet, les sous-officiers Adné, Lenoir, Fouquet, Hérault. Les ateliers sont contigus avec les locaux de l'Institut d'Égypte qui est créé le 22 août 1798. Conté fit partie de la section de physique et resta ainsi en relation fréquente avec Monge, Berthollet, Geoffroy Saint Hilaire et les autres physiciens et chimistes. La guerre se poursuivait pendant ce temps. Le Caire est le théâtre d'une révolte qui éclate le 21 octobre 1798 et qui dure trois jours. Les aérostiers reprennent les armes pour défendre leurs ateliers et protéger le palais de l'Institut. Malgré ces événements, les aérostiers vont retrouver leur originalité pendant les quelques fêtes qui sont données au Caire. Conté va lancer des montgolfières pour agrémenter les

spectacles comme cela s'était fait en France. Il construit une montgolfière en papier de 12 mètres de diamètre qui est lancée au cours de la fête publique, place Ezbékéyeh, le 10 décembre 1798. Une seconde ascension d'une montgolfière en toile de 13 mètres a lieu sur la même place, le 14 janvier 1799, jour anniversaire de la bataille de Rivoli.

A côté de leurs activités militaires, Conté et Coutelle vont participer à la naissance d'une nouvelle science, l'égyptomanie. Comme Conté, Coutelle va faire partie de l'Institut d'Égypte. Membre de la commission des sciences et des arts, il est désigné pour accompagner les troupes et les savants envoyés en Haute Égypte, avec pour mission de rechercher les monuments de l'Égypte antique. Il fait preuve encore de la même énergie. Malgré les conditions pénibles du voyage, il visite Louxor, Thèbes, Esnèh, Philae, Memphis. Conté retrouve lui aussi ses passions de scientifique. Il mesure la grande pyramide de Gyseh à l'aide d'un baromètre et trouve 428 pieds, mesure confirmée par les instruments de géométrie. Il retrouve aussi ses dons d'artiste. Il va laisser un ensemble de peintures sur l'Égypte de très grande valeur.

Après la victoire terrestre d'Aboukir, le 25 juillet 1799, Bonaparte décide de retourner en France. Il laisse le commandement de l'armée d'Égypte au général Kléber. Il s'embarque à Alexandrie, le 22 août. Les aérostiers reçoivent une tenue de drap conforme à l'ordre du jour du général en chef Kléber à partir de novembre 1799. Ils sont vêtus de bleu, veste sans revers, collets, parements, retroussis verts, passepoilés de blanc. Le peintre de l'armée, Lucien Rousselot leur conserve un chapeau de feutre noir. Il est très possible qu'ils aient touché à la fin de la campagne, une casquette à pouffe.

Les événements vont se précipiter et malheureusement pas en faveur des Français. Le 14 juin 1800, Kléber est assassiné et l'année suivante, l'armée française est battue à Canope. C'est le repli à Alexandrie dans le but de rejoindre la France. Les sources, en notre possession, ne nous apprennent rien de précis de ce que devenait l'école de Meudon en l'absence de Conté. Il est resté en Égypte pendant trois années et demie. On a vu par contre que la commande de ballons avait été interrompue alors qu'il était encore directeur et que les aérostiers commençaient à subir la disgrâce des autorités militaires. Ce n'est certainement pas l'impéritie du Directoire qui aurait pu y changer quelque chose. Grande va être la déception des aérostiers quand ils vont apprendre à leur arrivée à Marseille, le 18 février 1802, que leurs deux compagnies ont été dissoutes et que l'école de Meudon était fermée, par décret du Directoire, trois ans auparavant, le 18 février 1799.

En 1802, pour accroître leur amertume, le matériel de Meudon est vendu aux enchères. Il semble qu'un des ballons fut acheté par l'aéronaute Robertson. À son bord, il put faire des mesures du champ magnétique terrestre en 1803. Un autre, en 1804, permit au savant Gay Lussac de réaliser des mesures scientifiques plus sérieuses à plus de 7000 mètres d'altitude. Belle preuve d'efficacité !

Les archives de Meudon furent transférées sans beaucoup de soins en 1799, à l'école de Metz. C'est le cas de l'album d'aquarelles de Conté et de celui du général Meusnier. En 1915, ils appartenaient encore à la Bibliothèque de la section technique de l'Aéronautique militaire. Ils sont par la suite déposés dans les collections du Musée de l'Air dont ils font aujourd'hui partie des « trésors ».

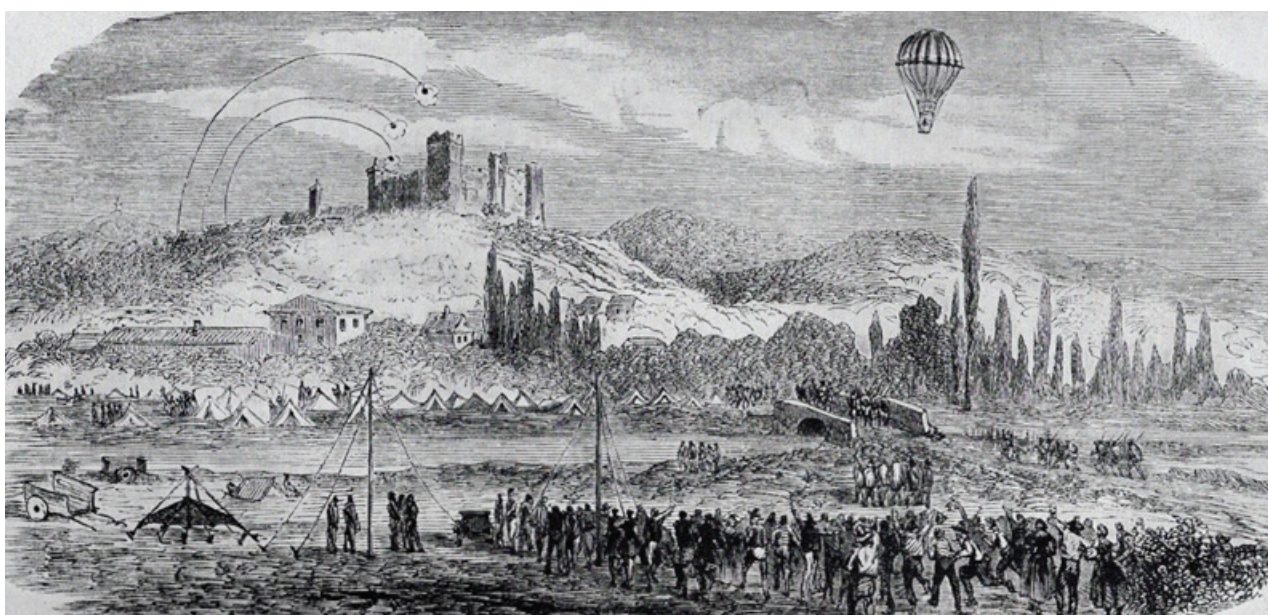
Nous voici à la fin du récit de cette épopée des aérostiers de la République. Ils auront été les acteurs enthousiastes d'un élan patriotique au service d'une invention qu'ils ont essayé d'adapter aux habitudes militaires de l'époque. Cette innovation technique était lourde à mettre en place, elle aurait mérité une attention plus soutenue des autorités. L'élan ne va pas s'arrêter, il allait perdurer, profitant du développement de l'aérostation pendant le XIX^e siècle, avant que la naissance du plus lourd que l'air ne vienne apporter un élément qui se superposera à lui.

LES HÉRITIERS

L'idée d'utiliser les ballons à la guerre va continuer pendant le XIX^e siècle, l'exemple des aérostiers de la République apparaissant en sous-main, comme l'exemple à suivre.

On a vu les projets au moment où l'on projetait d'envahir l'Angleterre sous le Consulat. Pendant les guerres de l'Empire, la rapidité des mouvements n'incitait pas à employer des observatoires aériens. Il a paru pertinent de faire pourtant remarquer que si Napoléon en avait employé un à Waterloo, il aurait pu s'apercevoir rapidement de l'arrivée de l'armée prussienne. On ne refait pas le passé, mais constatons qu'aucune armée ennemie n'éprouva pas non plus le besoin d'utiliser des ballons captifs. La guerre de siège était plus adaptée à l'usage d'un ballon d'observation.

Il a été rapporté que Lazare Carnot, bien placé depuis les débuts de la Révolution pour savoir le bénéfice d'une observation aérostatique, aurait utilisé un ballon captif au siège d'Anvers, en 1815. Il semble avéré aussi que l'aéronaute Jean Margat a effectué une ascension captive au-dessus d'Alger le 4 juillet 1830. L'aéronaute professionnel avait vu son offre acceptée d'accompagner l'expédition d'Afrique, en emportant un ballon pouvant soulever deux personnes.



Reconnaissance des fortifications de Peschiera par Eugène Godard (1859)

En mars 1848, les Milanais assiégés par les Autrichiens firent usage de montgolfières en papier pour envoyer des messages dans la campagne. Les Autrichiens, eux aussi, employèrent des ballons pour transmettre des signaux de télégraphie aérienne. En 1849, au siège de Venise, les Autrichiens calculèrent mal la direction des vents ce qui leur procura une mauvaise surprise ! Ils envoyèrent sur la cité des Doges, une centaine de petits aérostats portant chacun une bombe qu'une mèche devait faire déclencher. Une seule bombe tomba près de la place Saint Pierre, la plupart des ballons furent ramenés par un vent contraire sur le camp autrichien...

Pendant la guerre d'Italie en 1859, le célèbre aéronaute Eugène Godard proposa ses services à l'empereur Napoléon III. Les 10 et 11 juin 1859, il réalisa deux ascensions captives devant Milan, à bord d'une montgolfière. Une autre ascension devant Ponti, permit une reconnaissance de Peschiera. Son ballon de 300 m³, gonflé à Milan et transporté jusqu'à Gorgonzola fut incendié sans avoir pu servir. Le 20 juin, Godard s'éleva pour un vol libre de Castelnodolo à bord d'une montgolfière. Il atteint 400 mètres ce qui lui permet d'examiner les installations de l'ennemi. Il renouvela un vol semblable à Castiglione le 23 juin. Il s'éleva avec un officier grâce à une nouvelle montgolfière, le 28 juin. La paix de Villafranca ne lui donna pas le temps d'utiliser un ballon de 800 m³, l'Impérial qu'il avait fait construire à Paris.

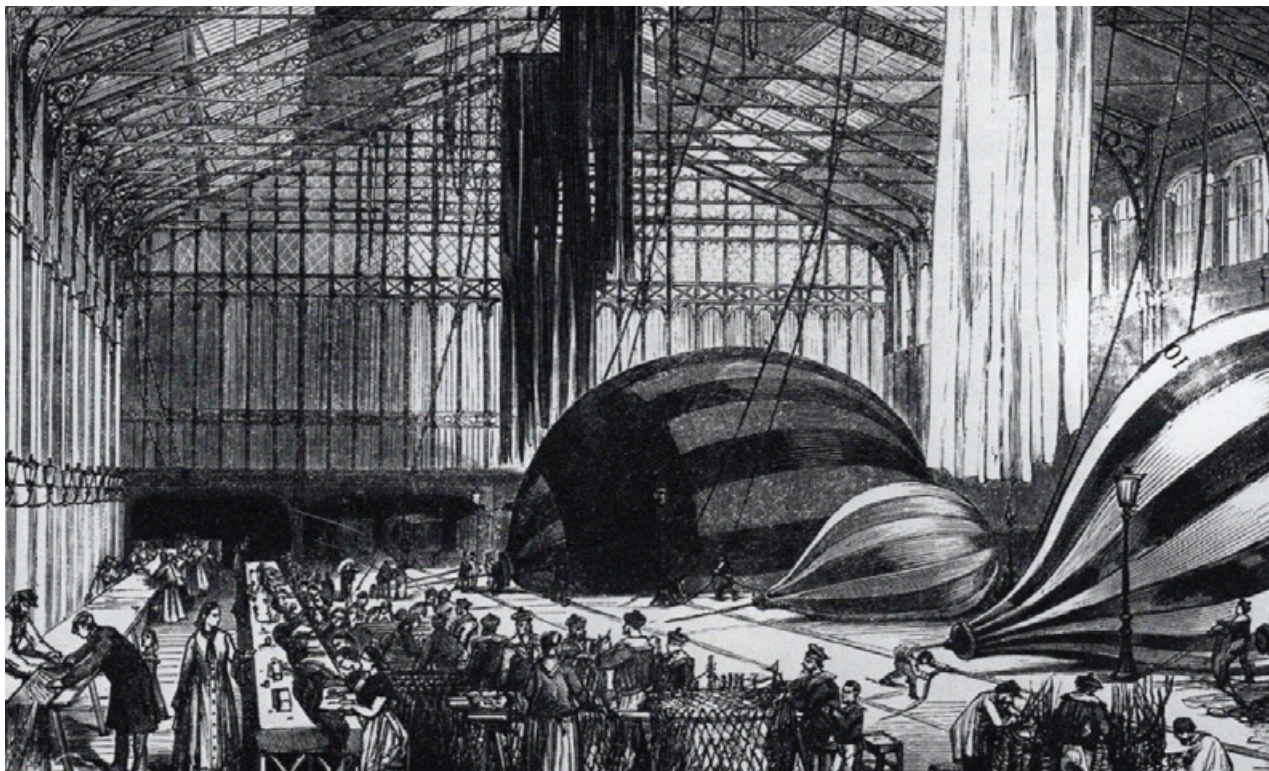
La référence qui allait se rattacher le plus aux compagnies de la République vint des Etats-Unis. L'armée fédérée allait s'inspirer d'elles et effectuer de nombreuses ascensions captives, entre 1861 et 1863. Au début de 1861, le président Lincoln décidait en accord avec l'aéronaute

Lowe, de mettre sur pied un corps d'aérostation. Il était constitué d'aéronautes civils ayant une équivalence de grades, chargés de la partie technique et des ascensions. À côté de chacun d'eux, un capitaine commandait une cinquantaine d'hommes pour la manœuvre. Dix ballons étaient déployés en 1863. Le service disparut à ce moment-là, les opérations prenant plus de mouvements et certains observateurs n'ayant pas assez de formation.

On peut rappeler le nom des aéronautes qui s'illustrèrent : Lowe, Allen père et fils, La Moutain, Steiner, Paulin, Eber, Seaven, le lieutenant Comstock. Ils étaient les dignes continuateurs de Coutelle et Conté.

Le matériel aérostatique était de qualité. Il prouvait les avancées techniques depuis 1793. Des voitures étaient destinées à la fabrication de l'hydrogène. De plus, les ballons furent partiellement équipés de fils télégraphiques, permettant des correspondances directes avec les états-majors. Lowe envoya même un message aérien au président Lincoln, dès 1861. Des relevés photographiques furent essayés. Le 4 octobre 1861, La Moutain poussa plus en avant. Il effectua une ascension libre, au bord du Potomac. Elle lui permit de traverser les lignes ennemies et de rapporter des informations importantes au général Mac Clellan. Lowe lui aussi se lança dans des vols libres.

On le voit, l'épisode des aérostats de la République n'était pas oublié. Il faisait des émules. Pendant la guerre désastreuse du Brésil et du Paraguay, en 1866, l'empereur Don Pedro fit venir les frères Allen qui obtinrent de très bons résultats avec un ballon préparé par Lowe.



Ateliers Godard à Paris (1870)

Un autre épisode marquant pour les applications militaires de l'aérostation fut celui-ci des ballons du Siège de Paris en 1870. Le désastre de Sedan, le 2 septembre 1870, marque la fin du Second Empire. La République est proclamée le 4 septembre. Les derniers envois de wagons-postes qui précèdent l'investissement de Paris par l'armée prussienne datent du 18 à la gare Montparnasse. Dès lors, l'administration des Postes est contrainte de rechercher d'autres moyens pour maintenir les communications entre la capitale et les départements. Ne restaient que les ballons... Déjà des aéronautes avaient proposé leurs services pour effectuer des ascensions captives pour observer les mouvements ennemis autour de Paris. Il s'agissait de Nadar, Dartois, Duruof, des frères Tissandier et Fonvielle. L'administration des Postes conclut un accord avec les constructeurs Yon, Dartois, Godard. Ils devaient construire des ballons de 2000 m³ et fournir des aéronautes pour les diriger. Les halls des gares du nord et d'Orléans offrirent la place pour étendre des enveloppes et des câbles servirent à la construction des ballons. Les marins, sans emploi, furent formés comme pilotes ou servirent comme ouvriers.

Du 23 septembre 1870 au 28 janvier 1871, 66 ballons quittèrent Paris. 58 missions furent des succès, 6 ballons furent capturés, 2 se perdirent en mer. Le plus illustre passager fut Léon Gambetta, ministre de l'Intérieur.

Les aéronautes avaient retrouvé la même ferveur patriotique que leurs ancêtres de 1793, la même fougue, le même courage pour vaincre une destinée qui s'annonçait implacable. Après cette guerre malheureuse, mal engagée depuis le début, le gouvernement imposa tous les moyens nécessaires au redressement du pays en vue de prendre une revanche militaire sur l'Allemagne. Les ballons du Siège de Paris bénéficièrent d'un jugement favorable auprès de l'opinion publique. Ils avaient été les seuls à l'emporter sur l'ennemi, en le survolant, bravant ses soldats, le plus souvent impuissants et encourageant ainsi le moral de la nation.



Départ de Léon Gambetta à bord de l'Armand-Barbès le 7 octobre 1870 – peinture de Nadar (Musée de l'Air et de l'espace)

LES AÉROSTIERS DE LA RÉPUBLIQUE : DE 1794 À LA GUERRE DE 1914-1918

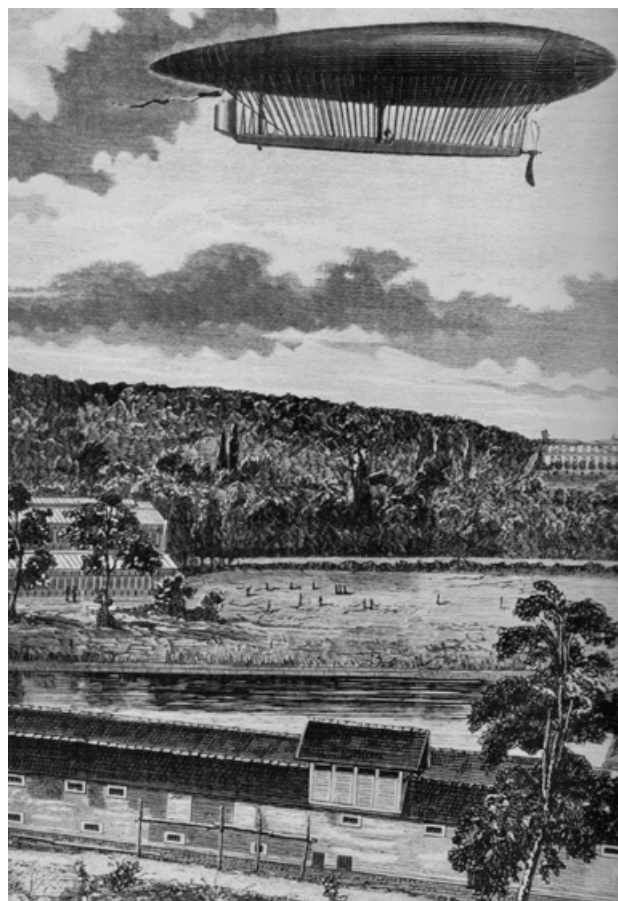
Le ministre de la Guerre crée en 1875, une commission afin d'organiser une aérostation militaire. Sur l'initiative du capitaine du Génie Charles Renard, l'Établissement Central d'Aérostation Militaire fut installé sur le site de Chalais-Meudon en 1877. Quel plus bel hommage pouvait-on rendre à l'École d'Aérostation de Conté ! Meudon redevenait un centre d'essais et de fabrication de matériels d'aérostation. Renard s'attacha à produire des ballons captifs et leurs équipements pour équiper des compagnies d'aérostiers. Il s'intéressa aux dirigeables. Le dirigeable La France de Renard et Krebs, dirigé par ses inventeurs, fut le premier à accomplir le premier vol en circuit fermé, le 9 août 1884.



Manœuvre d'un ballon captif militaire de type Renard - aquarelle de M. Pallandre fin XIX^e siècle (Musée de l'Air et de l'espace)

On l'a évoqué plus avant : les compagnies d'aérostation équipées de ballons captifs sphériques, puis cylindriques de type Caquot, vont être en service sur les différents fronts à partir de 1914. Ils vont rendre des renseignements très utiles aux états-majors, malgré le danger de leur gonflement à l'hydrogène, car ils étaient des cibles de choix pour la chasse ennemie. On en verra même évoluer au-dessus des bateaux de guerre. Les dirigeables prouvèrent leur utilité surtout sur mer, en particulier pour la chasse aux sous-marins. Des ballons de protection retenus par des câbles, vont survoler les villes pour empêcher le passage des avions, puis à nouveau pendant la Seconde Guerre Mondiale. Le 6 juin 1944, le jour du débarquement, on en utilisera, maintenus captifs, au-dessus des navires alliés.

La guerre de front était appropriée à l'utilisation d'observatoires constitués de ballons à gaz. Encore une fois, la guerre de mouvements en 1918 et surtout en 1940 a marqué leur déclin. Les plus légers que l'air n'ont pourtant pas fini de nous étonner. Leur emploi est devenu plus ludique. Les montgolfières actuelles sont des balcons incomparables pour les passagers qui se livrent aux joies des voyages aériens de tourisme.



Le dirigeable La France au-dessus de Chalais-Meudon - gravure anonyme (Musée de l'Air et de l'espace)

Le ballon captif installé de nos jours au parc André Citroën à Paris, comme ceux à travers le monde, démontre encore combien la vue aérienne d'une ville ou d'un paysage peut être intéressante et enrichissante. Du point de vue militaire, les avions, les drones et les satellites ont remplacé les ballons captifs. On sait combien leur rôle d'observation et de repérage est primordial.

Les aérostiers de la République ont été des précurseurs. Ils restent des modèles. ■

HISTOIRE

CHARLES RENARD (1847-1905), GÉANT DE L'AÉRONAUTIQUE

par Philippe Jung, président de la Commission « Histoire »

Le 23 novembre 1847 naissait à Damblain, dans les Vosges, Charles Renard, fils d'un juge de paix. Brillant élève à Nancy, avec prix d'honneur de mathématiques spéciales au concours général, il fut également admis en 1866 aux premiers rangs de Normale Supérieure et de Polytechnique, choisissant cette dernière.

UN PASSAGE À METZ DÉCISIF EN 1868

Il suivit à sa sortie la voie royale de l'époque, en intégrant en 1868 l'Ecole d'Application de l'Artillerie et du Génie de Metz, avec des professeurs aussi réputés que I. Didion¹, G. Piobert², A. Morin (balistique, frottements). Metz était alors devenue, grâce notamment à l'Ecole Centrale de Pyrotechnie Militaire, l'un des plus grands centres de la fusée au monde avec l'arrivée en 1852 du commandant Louis Susane, le grand centre scientifique français, et donc le débouché naturel des polytechniciens dynamiques.

Il y étudia un vélocipède à voile et à hélice.

Puis il proposa à l'Armée un système de blindé tout terrain à « roues podales », précédant ainsi de plusieurs années le brevet de 1875 de Clément Ader.

LE PLANEUR AÉRIDE DE 1873, LE PREMIER PILOTE AUTOMATIQUE ET LES PREMIERS AILERONS

La guerre de 1870 le vit lieutenant, commandant au sein du Génie d'une section du 15^{ème} Corps d'Armée sur la Loire, avant de rejoindre l'Armée de l'Est pour la défense de Besançon, où son courage lui valut la Croix de chevalier de la Légion d'honneur.

Il fut muté après la défaite au 3^{ème} Régiment du Génie d'Arras. Son jeune frère Paul, de 7 ans son cadet, aussi élève à l'X, lui faisait parvenir des résumés d'ouvrages scientifiques qui ne firent qu'amplifier son intérêt pour le vieux rêve du vol humain : dès 1871, à titre personnel, il réalisa une étude sur le plus lourd que l'air, dont il était un chaud partisan.

C'est ainsi qu'il fabriqua en 1873 un remarquable petit planeur de 8 kg, à 10 petits plans porteurs de 1,15 m d'envergure, le « parachute-dirigeable » ou Aéride*. Deux surfaces mobiles, de chaque côté du fuselage, assuraient la stabilité en roulis de la machine, les premiers ailerons

de l'histoire, actionnés par un pendule - le premier pilote automatique à un axe. L'objectif était de transporter des messages depuis un ballon. Il fut essayé avec succès en novembre 1873 depuis la tour de l'abbaye voisine de Mont St Eloi. Renard fut ainsi le troisième au monde à faire voler un planeur après Cayley et Le Bris, toutefois à vide. La même année, Ader essayait en « soufflerie naturelle » son planeur à plume dans le vent d'autan à Castelnau-dary.

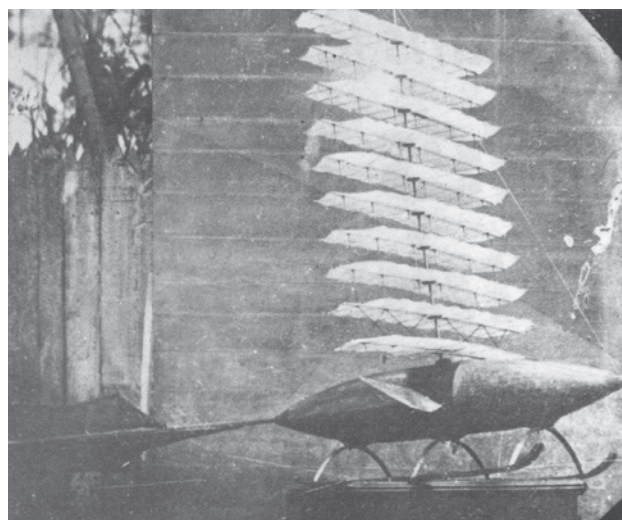


Photo 1 - L'Aéride [MAE]

Mais sa promotion au grade de capitaine lui valut une mutation à Belfort pour des travaux de fortification.

LES AÉROSTATS AUX INVALIDES

C'est alors qu'une Commission des communications par voie aérienne fut créée aux Invalides en octobre 1874 par le Ministère de la Guerre, dirigée par le colonel Aimé Laussedat, dont il devint le secrétaire. Peu enthousiasmé par les activités sur les ballons captifs, il trouva heureusement un autre passionné en la personne d'Alphonse Pénaud, qui avait fait voler en 1871 le Planophore, remarquable modèle réduit d'avion propulsé par ruban de torsion.

Renard l'échappa belle le 8 décembre 1875 lorsque le ballon L'Univers, piloté par Eugène Godard³ et Albert Tissandier, atterrit brutalement à Vincennes, la soupape s'étant ouverte à 300 m : il eut une jambe cassée, et Laussedat fut aussi blessé.

¹ Cours d'artillerie, traité de balistique, calcul de résistance aérodynamique (proportionnelle à V² pour les petites vitesses, puis V³ au-delà), membre de la Commission des Artifices, nombreux ouvrages sur l'artillerie, la balistique et la navigation aérienne (traduits en Europe)

² Balistique, hydraulique, analyse de la combustion de la poudre noire, de la fabrication de cette dernière et du pyroxyle, loi de la combustion parallèle de 1836

³ L'un des deux constructeurs des ballons du siège de Paris, dont le Garibaldi/La République Universelle, sans doute celui devenu L'Univers

CHARLES RENARD (1847-1905), GÉANT DE L'AÉRONAUTIQUE

LE GRAND RETOUR DE CHALAIS-MEUDON, PREMIER LABORATOIRE AÉRONAUTIQUE AU MONDE

Le 31 octobre 1794 avait été créée à Meudon la première école aéronautique au monde, l'École Nationale Aérostatique. Napoléon la ferma en 1799, avant que Napoléon III ne rouvre le domaine pour des essais d'armes. C'est d'ailleurs à Meudon que s'éteignit en 1876 Susane, devenu général. Peut-être est-ce par l'intermédiaire de ce dernier que Renard sut qu'il pouvait trouver là l'espace adéquat pour ses ambitions ?

Il semble qu'en cette période du voyage dans la troisième dimension devenu courant grâce au plus léger que l'air avec le ballon, Renard ait d'ores-et-déjà envisagé le plus lourd que l'air, toutefois impossible à l'époque au vu du rapport poids/puissance considérable des moteurs, d'où une étape intermédiaire avec le dirigeable, permettant enfin l'affranchissement des caprices du vent.

Ainsi fut créé en 1877 à Meudon, alors à l'abandon, l'Établissement Central de l'Aérostation Militaire, sous sa direction. Les ascensions débutèrent en juin 1879, avec un ballon sphérique captif depuis un premier parc sur un plateau au sud de Meudon. Ayant rencontré Gambetta, qui avait pu quitter Paris en ballon lors du siège de 1870, il put obtenir une importante subvention de 200.000 F, qui lui permit de s'entourer des meilleurs spécialistes, à commencer par le lieutenant Alfred Krebs, lui aussi grand inventeur⁴.

MEUDON BERCEAU DE L'AVIATION, LA SÉRIE DE RENARD

C'est à Meudon que Victor Tatin put essayer en 1879 en vol circulaire, relié à un pieu par un câble de 14 m, son modèle d'avion de 1,9 m d'envergure. Un réservoir d'air comprimé actionnait deux hélices quadripales tractives.

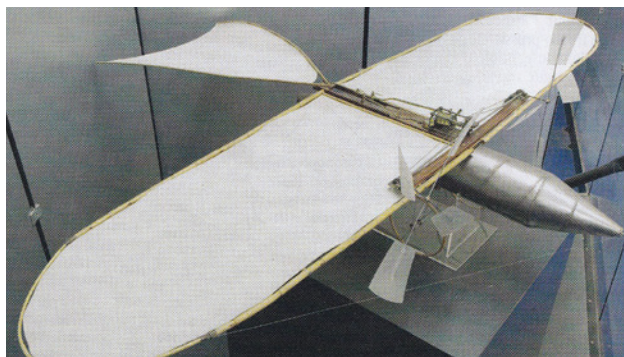


Photo 2 - Modèle réduit Tatin

Grâce à l'appui de Gambetta, son frère Paul, lieutenant au 4^{ème} Régiment du Génie de Grenoble, le rejoignit en 1880

en tant que capitaine. Ce dernier fut malheureusement blessé le 12 mars 1880 par une explosion lors de l'essai d'un mélange de glycérine et de soude (alias « gazéine »), que Charles envisageait pour simplifier la fabrication en campagne de l'hydrogène pour les ballons. C'était l'époque où Charles Renard, ayant constaté l'emploi de 425 câbles de diamètres différents pour la construction et l'arrimage des ballons, avait inventé une série mathématique pour réduire leur nombre à 17, devenue la série de Renard, aujourd'hui encore utilisée dans l'industrie !

LE MYTHIQUE HANGAR Y

L'Exposition Universelle de 1878 à Paris eut de nombreuses conséquences, notamment pour l'aéronautique. Ainsi un pavillon métallique conçu par Henri de Dion fut récupéré en 1880 à Meudon. Renard en augmenta la hauteur pour les ballons, et ajouta des appentis latéraux.

Il continua de s'attacher à simplifier les ballons et leur mise en œuvre : amélioration de la qualité des enveloppes, des cordages et des vernis, suspension triangulée pour garder le ballon d'observation à la verticale, mécanisme d'enroulement régulier du câble de retenue, « ancre-chaîne » pour l'arrimage.

Il participa les 22 et 23 septembre 1880 aux manœuvres militaires avec ce matériel amélioré. Ce fut le succès, avec commande pour équiper plusieurs compagnies d'aérostatiers, et réouverture de l'école de Chalais.

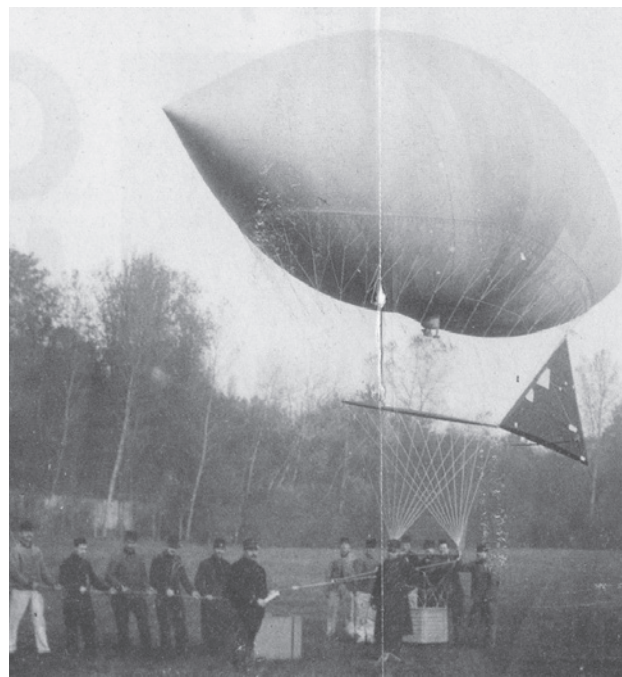


Photo 3 - Ballon captif effilé Renard à Meudon vers 1880 [MAE]

⁴ Il travailla sur le moteur électrique du Gymnote, premier sous-marin français

HISTOIRE

CHARLES RENARD (1847-1905), GÉANT DE L'AÉRONAUTIQUE

Il put donc s'attaquer vers 1880 à la grande étape de la contrôlabilité du ballon, en essayant un ballon captif à enveloppe en forme de saucisse effilée, avec une poutre se terminant par une dérive triangulaire ⁵.

LA PREMIÈRE MACHINE VOLANTE PILOTÉE

L'idée du dirigeable n'était pas nouvelle. La France fut là encore la pionnière, avec Henri Giffard dès le 24 septembre 1852, une ligne droite de 27 km entre Paris et Trappes, grâce à une machine à vapeur de 3 ch. Il y eut aussi l'essai en 1872 par Henri Dupuy de Lôme d'un dirigeable propulsé par une hélice actionnée par...un équipage de 15 hommes !

La machine à vapeur étant toujours trop lourde, Renard décida d'employer un moteur électrique, comme sur le modèle de dirigeable présenté en 1881 par les célèbres aéronautes Albert et Gaston Tissandier à l'Exposition Internationale d'Electricité de Paris - encore une manifestation décisive...

C'est Krebs qui conçut le remarquable moteur de type Gramme de 12 ch* (donnant 8,5 ch sur l'arbre, de quelque 15 m de long), qui permettait aussi la marche arrière par simple inversion. Sa masse était de 98 kg. Renard se chargea de la réalisation de nouvelles piles très allégées (320 kg), au chlore et au chrome.

Le moteur fut essayé sur la Seine avec un canot conçu par Krebs, lequel servit également à définir la forme de l'enveloppe en remorquant des maquettes en bois.

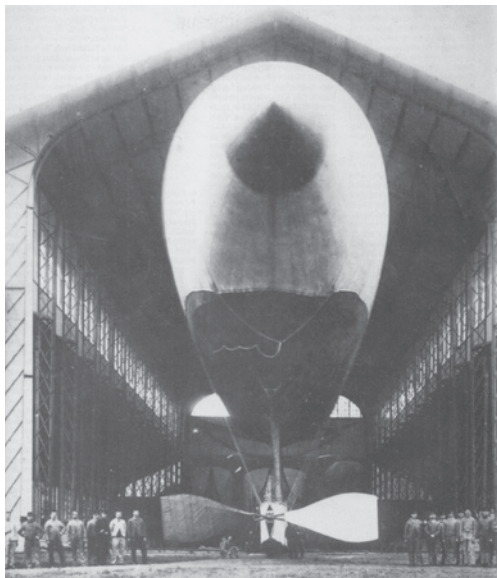


Photo 4 - La France dans le Hangar Y, avec son hélice [MAE]

La construction du dirigeable, baptisé *La France*, fut réalisée dans le hangar Y. L'enveloppe de 1.864 m³, en mélange de laine et de soie de Chine vernie, avait une longueur de 50,4 m et un diamètre maximal de 8,4 m.

La nacelle en bambou entoilé avait une longueur de 33 m*. Une imposante hélice tractive de 7 m de diamètre, à pales entoillées de corde très importante ⁶, était montée à l'avant de la nacelle. Un gouvernail était installé à l'arrière. Un rhéostat permettait de réguler la puissance du moteur. Trois ampèremètres contrôlaient l'intensité du courant. Quatre graisseurs lubrifiaient arbre et engrenages. La masse de l'ensemble propulsif (piles, moteur, arbre et hélice) était de 672 kg.

LE PREMIER VOL PILOTÉ DE L'HISTOIRE, À BORD DU PREMIER DIRIGEABLE RÉUSSI.

Le samedi 9 août 1884 vers 16 h, par beau temps, *La France* s'éleva à environ 300 m au-dessus du Hangar Y avec à son bord Renard et Krebs, direction Villacoublay. 23 minutes plus tard, ayant parcouru 7,6 km, l'historique machine était de retour !

Ainsi, 101 ans après l'envolée historique de la première machine aérienne des frères Montgolfier avec le premier pilote de l'histoire, Pilâtre de Rozier, mais soumise au gré des vents, le contrôle de la trajectoire était enfin accompli.

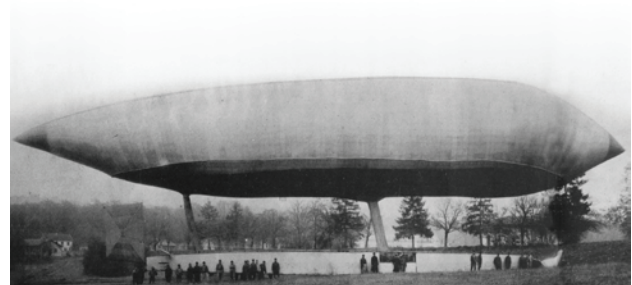


Photo 5 - La France

La France réalisa 7 vols jusqu'au 23 septembre 1885, avec jusqu'à trois personnes à bord, dont Paul Renard et l'aérostier Adrien Duté-Poitevin, chargé des ballons à Meudon. Les deux inventeurs obtinrent en décembre 1886 le Prix Ponti de l'Académie des Sciences.

Continuant à travailler sur les ballons captifs, Renard créa en 1884 avec Krebs un treuil au sol pour le type E de 750 m³, équipé d'un moteur de 3 ch à vapeur ou air comprimé, le Vermiculaire*.

⁵ Le premier ballon allongé fut le *Caroline* des frères Robert et du Duc de Chartres, équipé de 5 rames, qui fit un atterrissage d'urgence le 15 juillet 1784 à... Meudon. Il fut suivi en 1785 du projet de ballon allongé avec trois hélices du Général Jean-Baptiste Meusnier de la Place, découvreur avec Lavoisier de l'hydrogène

⁶ Le premier hélicoptère, le *Léger Petit* appareil de 1905, fut équipé de rotors co-axiaux à pales de même architecture. La première hélice aérienne fut essayée au sol en 1754 sur le petit modèle *Aérodromique* de Mikhail Lomonossov

CHARLES RENARD (1847-1905), GÉANT DE L'AÉRONAUTIQUE



Photo 6 - Charles Renard en 1884 [MAE]

UN ÉNORME MOTEUR DE 100 CH POUR LE GÉNÉRAL MEUSNIER

Afin de propulser un dirigeable opérationnel de 3.000 m³ plus rapide, le *Général Meusnier*, Renard se lança en 1885 dans la réalisation d'un extraordinaire moteur de 24 litres de 100 ch, une vingtaine d'années avant l'Antoinette de 1907. Il devait de surcroît fonctionner à l'essence, puis en croisière à l'hydrogène, récupéré de l'enveloppe afin de maintenir l'altitude constante. A quatre cylindres, avec pistons à double action, sa masse était de 550 kg. Il étudia aussi un « aéro-condenseur » récupérant la vapeur d'eau des gaz d'échappement.



Photo 7 - La première photo d'une machine volante motorisée, prise à Meudon : La France survolant le Point du Jour à Billancourt [MAE]

La construction de deux exemplaires débuta en 1886 à l'Arsenal de Puteaux, alors que Renard était promu chef de bataillon. L'enveloppe du dirigeable fut terminée en 1888, mais il fallut attendre 1890 pour le moteur*, qui ne put jamais être mis au point, et finit par être abandonné après livraison à Meudon en 1893. L'enveloppe se révéla par ailleurs de performance insuffisante, et la nacelle ne fut pas terminée non plus. Entretemps, Ader avait réalisé en 1890 l'historique première envolée d'un plus lourd que l'air avec l'Eole, sur 50 m.



Photo 8 - Le circuit [La Lettre des Vieilles Racines 3.17]

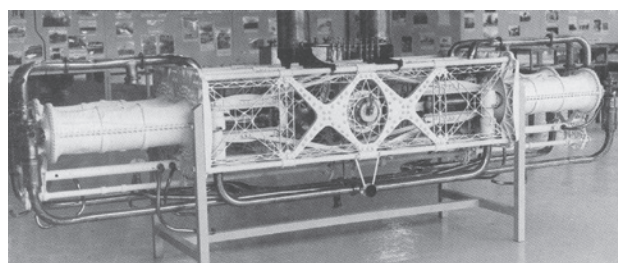


Photo 9 - Moteur Renard de 100 ch [MAE]

L'Établissement de Meudon était entre temps devenu en 1888 la Direction de l'Aérostation Militaire.

PREMIÈRE THÉORIE DE LA STABILITÉ DES AVIONS

Grand esprit, Renard n'oubliait pas ses études de haut niveau. C'est ainsi qu'il fut, avec une avance énorme, le premier au monde à établir la théorie de la stabilité statique de l'aéroplane en 1888, deux ans avant l'exploit d'Ader !

Lorsque le 1^{er} Congrès International d'Aéronautique fut organisé à Paris en 1889, il en fut nommé vice-président.

PREMIÈRE SOUFFLERIE FRANÇAISE, DES MOTEURS, DES INVENTIONS...

Éclectique, Renard construisit à Meudon en 1890 la première soufflerie française, qui fut inaugurée en 1897. Il développa aussi, jusqu'en 1900, une vingtaine de moteurs à vapeur (jusqu'à 300 ch), à essence et à gaz. Il inventa le moteur à vapeur adianomique (sans tiroir de distribution). L'Académie des Sciences lui décerna en 1902 le Prix Plumey pour sa contribution à la navigation à vapeur. Il inventa également la bielle maîtresse et les engrenages à chevrons.

En 1897 il travailla sur l'articulation des pales, et une hélice à réaction actionnée par des jets de chlorure de méthyle. Il aurait aussi participé à l'étude de la chaudière à vapeur de l'Avion N° 3 d'Ader.

CHARLES RENARD (1847-1905), GÉANT DE L'AÉRONAUTIQUE

Promu lieutenant-colonel la même année, il connut le lot des pionniers qui, ayant ouvert la voie seul contre tous, sont ensuite rapidement dépassés par la foule des nouveaux arrivants : Lilienthal, Langley, Chanute, Wright, Santos-Dumont, Ferber. Il ne pouvait par ailleurs pas communiquer sur ses travaux, car couverts par le secret militaire. Ses crédits furent dès lors diminués ⁷.

Il fut néanmoins nommé colonel en 1900, et fit partie du Comité de l'Exposition Universelle de 1900 à Paris. Dans le cadre de la Commission Internationale d'Aérostation Scientifique, il lança des ballons sondes, l'un d'entre eux atteignant l'altitude remarquable de 16.000 m.

LE PLUS LOURD QUE L'AIR AVEC L'HÉLICOPTÈRE

Renard bascula dès lors définitivement vers son objectif ultime du plus lourd que l'air, d'autant plus que dès 1898 le professeur américain Samuel Langley, dont le modèle réduit Aerodrome 5 avait parcouru 1 km le 6 mai 1896, suivi de l'Aerodrome 6 avec 1,6 km le 28 novembre, n'avait pas manqué de venir le visiter.

Il choisit de se lancer dans l'étude de l'hélicoptère, qu'il appelle « héliplane » l'une des nombreuses formules auxquelles l'aviation naissante s'intéressait, sur fond de querelle entre partisans du plus léger ou du plus lourd que l'air. Il lui voyait un avenir au niveau d'applications militaires. Toujours aussi méthodique, il dota Meudon des instruments de mesure correspondants : balance dynamométrique pour sa soufflerie (mesure de la résistance de l'air), moulinet dynamométrique dit « de Renard » (mesure de la puissance des moteurs, rendement des hélices) ⁸.

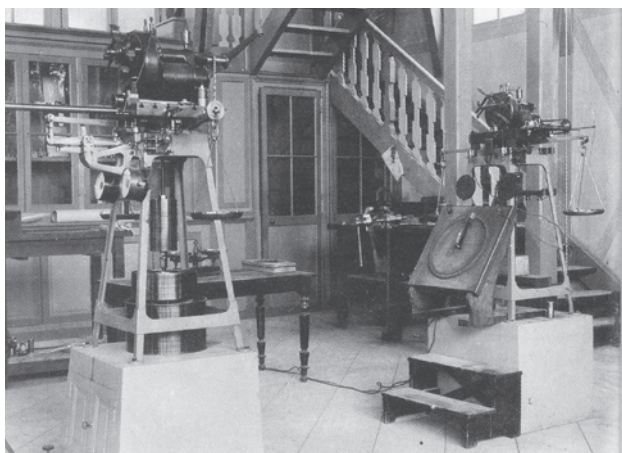


Photo 10 - Moulinet de Renard dans le Hangar AK de Meudon [MAE]

⁷ Il avait aussi perdu son soutien politique avec l'assassinat de Gambetta le 31 décembre 1882

⁸ Le premier moteur Antoinette, pour l'Ouazeau de Villotran, arriva ainsi en mars 1903 pour essai. La puissance obtenue ne fut que de 63 ch, pour 80 ch annoncés

⁹ Ponton d'Amécourt obtint un allègement le 21 mai 1863 avec son Hélicoptère (terme qu'il avait inventé en 1861)

Il fit construire par l'industrie en 1901 un grand modèle d'hélicoptère expérimental HH1 à deux rotors de 2,5 m de diamètre en tandem. Les deux pales de chaque rotor étaient articulées. Le moteur était un bicylindre Anzani de 3 ch. De brefs soulèvements furent obtenus, encore une première mondiale ⁹ ! Un deuxième modèle similaire HH2 fut réalisé en 1905. Il établit en 1903 la théorie correspondante de l'hélice au point fixe, dans la foulée des travaux de Drzewiecki de 1892.

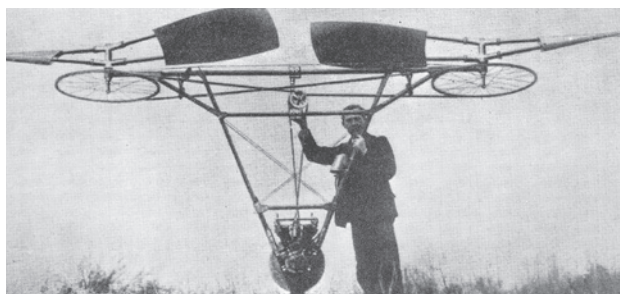


Photo 11 - Birotor expérimental [Bombeau]

Ce qui ne l'empêchait pas de continuer dans la diversité, tel le « train Renard » en 1903 à Meudon, avec plusieurs wagons équipés de roues motrices entraînées par son moteur à vapeur de 300 ch, breveté avec son frère. Il fut commercialisé avec l'aide du constructeur Surcouf, et fut même exporté. Les roues étaient également asservies de manière à suivre la trace des deux de l'avant.

Mais en février 1903, une réorganisation de la Direction de l'Aérostation Militaire la scinda entre un Laboratoire de Recherches, et un Etablissement Central du Matériel qui lui échappa. Ses intérêts multiples ne manquaient pas de le faire passer pour un indiscipliné aux yeux d'une hiérarchie traditionaliste. Lorsque l'Aéro-Club de France créa en mai 1903 une Sous-commission d'expériences d'aviation, Renard en fut nommé président. Son frère Paul, Ferber et Tatin en furent membres.

Candidat en 1904 à l'Académie des Sciences, il y multiplia les communications, dès le 23 novembre 1903 sur les sustentateurs, puis : « Comparaison des résistances directes de diverses carènes aériennes » le 24 mai 1904, « Vitesse critique des ballons dirigeables » le 6 juin, « Empennages des carènes des ballons dirigeables » le 20 juin, « Stabilité longitudinale des ballons dirigeables » le 18 juillet, « Nouveau mode de construction des hélices aériennes » le 7 novembre. Mais le Ministère de la Guerre s'opposa à la candidature d'un officier mal noté ! Il lui avait pourtant transmis en janvier 1904 un remar-

CHARLES RENARD (1847-1905), GÉANT DE L'AÉRONAUTIQUE

quable rapport sur les quatre envolées des frères Wright, réclamant en urgence un programme de recherches sur les aéroplanes et hélicoptères.

FERBER, UN AUTRE GÉANT À MEUDON

Entretiens les événements se précipitèrent. En mars 1904 Henry Deutsch de la Meurthe lança au sein de l'Aéro-Club de France le Grand Prix d'Aviation pour le premier kilomètre en circuit fermé d'un plus lourd que l'air.

Or le ministre de la Guerre, le général André, était favorable à l'hélicoptère. Renard en profita pour étudier une formule mixte, un aéroplane pouvant décoller et atterrir verticalement, qu'il baptisa « hélico-aéroplane » ou « héliplane ». Un crédit de 175.000 F lui fut attribué, mais un changement de ministre en vit l'annulation.

Pour s'occuper des aéroplanes, il choisit logiquement de s'adresser au capitaine Ferdinand Ferber, sorti de l'X quatorze ans après lui en 1882. Grand communicateur, ce dernier avait construit à Nice fin 1902 le premier Aérodrome¹⁰ au monde, en fait un portique tournant destiné à essayer sa machine n° 5, dont le Buchet de 6 ch ne lui permettait pas de voler. Elle était équipée des premières hélices contrarotatives de l'histoire. Il avait plané sur 15 m avec son monoplan n° 4 à Nice dès décembre 1901 mais, communiquant régulièrement avec Chanute et les frères Wright, il était passé au biplan, le n° 5 essayé avec son moteur sur l'Aérodrome en juin 1903. Ayant constaté au même moment qu'ils prenaient de l'avance sur Ferber, les Wright ne tardèrent pas à couper les ponts. Jusqu'au 28 décembre 1903, lorsque la première personne informée au monde des envolées de leur Flyer I le 17 décembre fut... Ferber. En mars 1904 il avait également publié un article sur « Les progrès de l'aviation depuis 1891 par le vol plané », préconisant déjà la stabilité latérale par ailes en dièdre¹¹.

Le capitaine quitta donc sa 17^{ème} Batterie Alpine pour arriver à Meudon le 9 mai 1904 avec ses aéroplanes n° 4 à 6, et le projet tout prêt d'un nouvel Aérodrome, cette fois rectiligne pour éviter de perturber les largages avec la force centrifuge. Deux sapeurs encore inconnus, Louis Peyret¹² et le sergent Louis Paulhan¹³ participèrent à la construction du dispositif. Suspendu par un chariot à roulettes sous un fil tendu entre un pylône de 20 m et

deux pylônes de 10 m, son n° 5 fut ainsi essayé, le prélude à 260 planés, avec améliorations progressives, tel l'ajout d'une queue et d'un dièdre de voilure en octobre - mais, dans le plus grand secret, les Wright avaient réussi le 20 septembre 1904 l'historique premier vol d'un avion, un tour de piste avec le Flyer II... En mai 1905, simulant le moteur à venir pour la machine, son fidèle employé niçois, Marius Burdin, devint le premier passager de l'histoire d'un plus lourd que l'air.

Meudon fut en fait une véritable pépinière des débuts de l'aviation: un autre futur pionnier aida en effet aussi Ferber sur son n° 5, Emile Letord¹⁴.

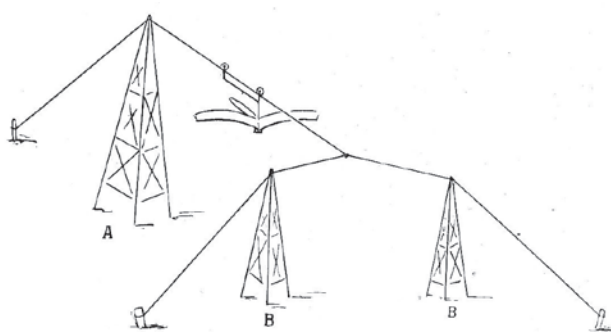


Fig. 50. — Perspective cavalière de l'ensemble.

Photo 12 - L'Aérodrome de Meudon [Ferber]

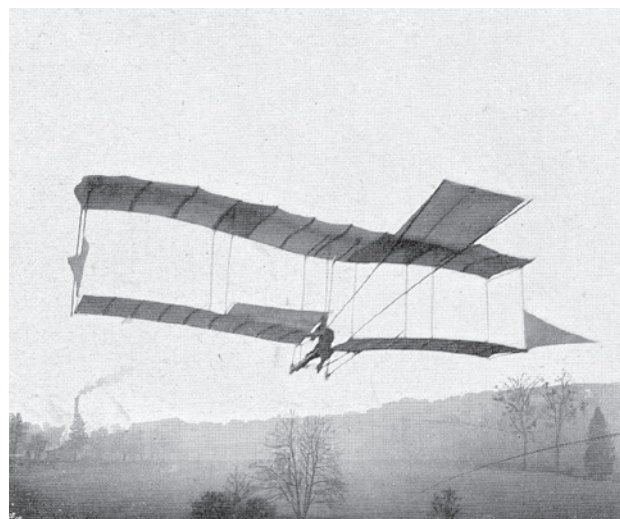


Photo 13 - Le Ferber n° 5 à Meudon le 12 décembre 1904 [Ferber]

¹⁰ Site de l'actuel Aéroport de Nice Côte d'Azur !

¹¹ Il publia en avril 1907 l'historique ouvrage correspondant, « Les progrès de l'aviation par le vol plané - Les calculs », incluant les théories de la stabilité trois axes des avions et de l'hélice propulsive.

¹² Spécialiste des ailes en tandem, il rejoignit Blériot, puis Morane-Saulnier, avant de voler de ses propres ailes

¹³ Il passa chez Surcouf, pilota pour Henry Farman, s'associa avec Tatin puis Astra, devint constructeur et importateur Curtiss, obtint deux victoires aériennes en 1915, et participa à la création de la SPCA (Société Provençale de Constructions Aéronautiques)

¹⁴ Il passa chez Surcouf, puis fabriqua des avions pour de nombreux constructeurs (Lebaudy, Santos-Dumont, Morane-Borel, Caudron, Breguet, Nieuport, Béchereau, Couzinet, Bloch, Pescara...) ainsi que les avions conçus par le colonel Jean Dorand du STAé. Il devint directeur de la SPCA

HISTOIRE

CHARLES RENARD (1847-1905), GÉANT DE L'AÉRONAUTIQUE

FIN TRAGIQUE

Mais le 13 avril 1905 un drame secoua Meudon et la France de l'aéronautique, lorsque, usé par les problèmes, l'« Oncle Charles », aimé de ses collaborateurs, fut retrouvé mort d'épuisement cardiaque à son bureau. Ferber perdit son grand soutien, et le brillant duo qui aurait pu apporter la réplique aux marchands de vélos de l'Ohio fut détruit. Le Ferber n° 8 dut d'ailleurs laisser en novembre 1906 sa place aux dirigeables, désormais triomphants à Meudon. Le Flyer III avait de plus réussi dès 1905 un incroyable vol de 39 km. En 1909, le dirigeable Astra n°5, équipé d'un moteur de la société Panhard chez qui Krebs travaillait, fut baptisé Colonel Renard.

Brillant ingénieur, resté simple, altruiste, pédagogue, mais aussi pianiste et jardinier amateur, Charles Renard vit son œuvre, qui perdure jusqu'à aujourd'hui, perpétuée par son frère. Il fut un des grands artisans du retour de la France, mère de l'aviation depuis 1783, après sept ans de règne par les frères Wright, dès 1909.



Photo 14 - Maison du colonel Renard à Lamarche (photo Patrick Hannelle)

BIBLIOGRAPHIE

- Michel Bénichou, *Le Fana de l'Aviation* (9.14)
Bernard Bombeau, *Hélicoptères - La genèse, de Léonard de Vinci à Louis Breguet* (2006)
Ferdinand Ferber, *Les progrès de l'aviation par le vol plané - Les calculs* (1907)
Philippe Jung, *Louis Susanne : 19th century rocket pioneer* (01-IAA.2.1.04)
Patrick Perrier, *Le Fana de l'Aviation n° 429* (8.05)
Marie Thébaud-Sorger, *Une histoire des ballons - Invention, culture matérielle et imaginaire, 1783-1909* (2010)

*exposé au MAE (Musée de l'Air et de l'Espace)



Photo 15 - Cheminée dans le salon du colonel Renard à Lamarche. Notez sur le manteau en bois l'écusson du dirigeable « La France » (photo Patrick Hannelle)



Photo 16 - Détail de l'écusson du dirigeable « La France » ■

HISTOIRE

ALBERT CAQUOT (1881-1976)

par Bruno Chanetz, membre Émérite 3AF, Rédacteur en Chef

Albert Caquot est né le 1^{er} juillet 1881 à Vouziers (Ardennes). Il entre à l'âge de 18 ans à l'École Polytechnique d'où il sort en 1901 dans le corps des ponts et chaussées. En 1912 il quitte l'administration pour devenir l'associé d'Armand Considère, l'inventeur du béton fretté et de Louis Pelnard, gendre de Considère. Il va ainsi se consacrer pendant plus de cinquante ans à la construction d'ouvrages en béton armé. Cependant les circonstances nationales vont le forcer à déployer également son activité dans le domaine de l'aérostation et de l'aéronautique. Lorsqu'il s'éteint le 27 novembre 1976, l'Académie des Sciences, dont il était membre, le considère comme " le plus grand des ingénieurs français vivants " depuis un demi-siècle.

DÉBUT DE CARRIÈRE DANS L'ADMINISTRATION À TROYES

De 1905 à 1912 il est affecté en tant qu'ingénieur ordinaire des ponts et chaussées à Troyes, où il participe à la conception du pont Hubert sur la Seine en proposant le système des rouleaux de dilatation, cylindres de gros diamètres dont l'axe est dirigé perpendiculairement à la direction de dilatation du pont. Cette innovation vise à faire converger les efforts vers le centre des fondations par l'intermédiaire de surfaces roulantes supportant des milliers de tonnes. Cette technologie fut largement appliquée durant un demi-siècle jusqu'à l'apparition des caoutchoucs néoprènes qui les remplacèrent.



Albert Caquot pendant la première guerre mondiale.

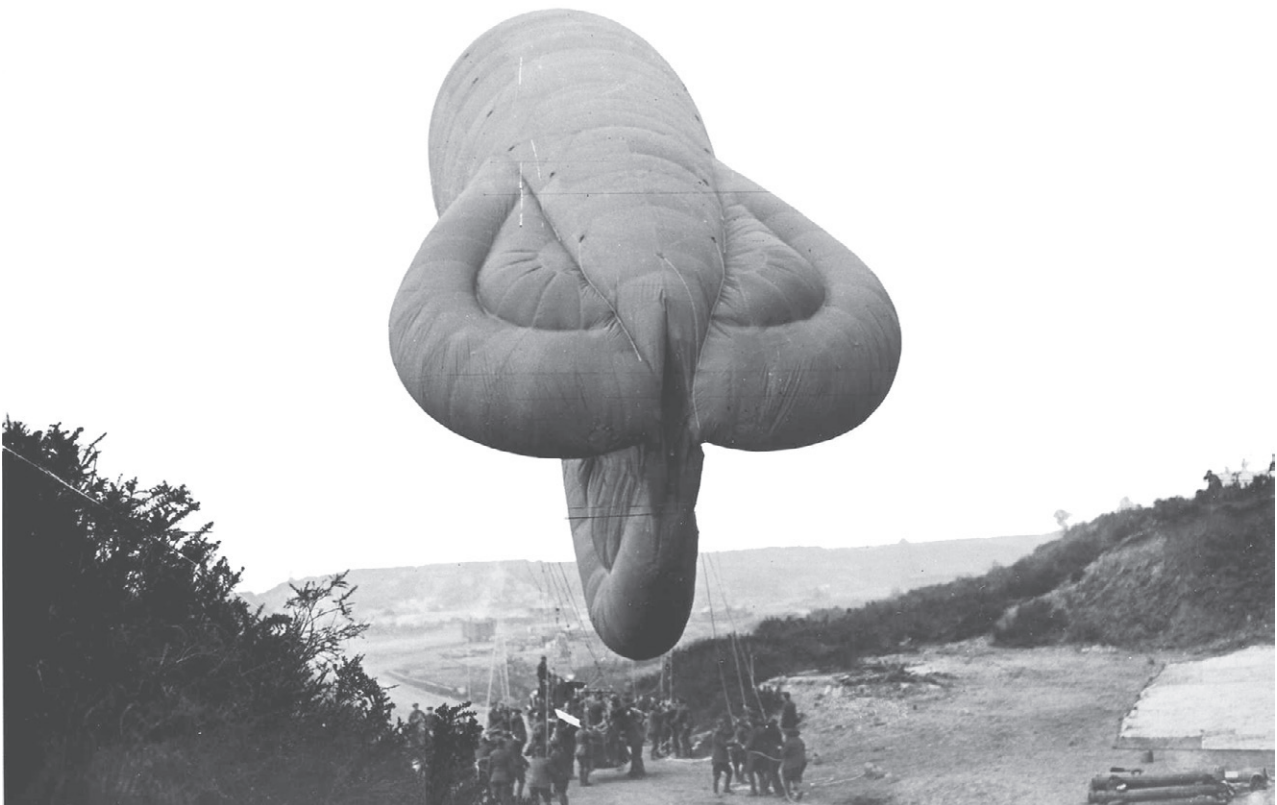
ALBERT CAQUOT RÉVOLUTIONNE L'AÉROSTATION DURANT LA PREMIÈRE GUERRE MONDIALE

Albert Caquot, qui avait accompli en 1901 et 1902 son service militaire comme sous-lieutenant au bataillon de sapeur aérostiers du 1^{er} régiment du Génie, se retrouve en 1914 commandant la 21^{ème} compagnie d'aérostiers à Toul. A cette époque, les français utilisent sur les champs de bataille les ballons d'observation sphériques de 750 m³ conçus en 1880 par le colonel Renard. Le capitaine Albert Caquot apporte immédiatement quelques améliorations au ballon, mais encore insatisfait des performances de ce matériel, il met au point un nouveau ballon captif d'observation, communément appelé " saucisse ", inspiré des " Drachen " allemands. Un prototype est réalisé à Chalais-Meudon. Début 1915, le général Hirschauer, directeur de l'aviation au ministère de la Guerre, fait effectuer des essais comparatifs avec le ballon sphérique Renard, la copie du Drachen allemand et le ballon Caquot. Le verdict est sans appel : le Renard supporte des vents de 38 km/h, le Drachen de 54 km/h et le Caquot de 90 km/h grâce à sa carène ovoïde offrant une résistance aérodynamique minimale. Aussi en juin 1915 Albert Caquot prend la direction de l'atelier mécanique d'aérostation de Chalais-Meudon afin de procéder à la construction en grande série des ballons de son invention. De 7 unités par mois en 1915, la production atteint 319 unités par mois à la fin de la guerre. Notons qu'à partir de 1917 les ballons Caquot sont copiés par les allemands pour remplacer les Drachen. Homme d'une grande probité, Albert Caquot a fait l'abandon de tous ces droits d'inventeur à l'Etat français.



La construction des ballons dans le Hall AT de Chalais-Meudon.

Le système d'attache Caquot est également supérieur à celui du Drachen, l'axe du ballon faisant seulement un angle de 5° avec l'horizontale au lieu de 45° pour le ballon allemand. Surtout l'amélioration tient à la présence de trois empennages souples à l'arrière, mais triangulés intérieurement, disposés dans les plans de trois méridiennes à 120°, reliés à la carène.



Un ballon "Caquot" en opération.

Ce système, permet, lors des rafales de vent, d'éviter les mouvements pendulaires si mal ressentis par les observateurs, qui devenus nauséeux se révèlent incapables à délivrer des informations fiables.

Les ballons Caquot jouent également un grand rôle sur mer grâce à une adaptation spécifique du treuil réalisée par Albert Caquot pour la marine britannique. Ce dispositif maintient le câble avec une tension variable, afin que le ballon puisse osciller en souplesse en altitude. De juillet à fin novembre 1916, 46 ballons de 900 m³ sont livrés au Royaume-Uni, puis Albert Caquot est envoyé à Londres en décembre 1916 pour construire sur place les ballons destinés à la marine britannique. Grâce à l'utilisation de ces ballons sur des navires britanniques, la détection des sous-marins allemands en mer du nord est plus aisée et les pertes par torpillage moindres que pour la marine française, qui n'utilise pas encore les ballons Caquot sur mer. Aussi en 1917 Caquot est envoyé à Brest pour mettre la marine française au même niveau. Les ballons Caquot sont également mis à contribution en 1917 et 1918 pour protéger Londres des bombardements allemands. Ils permettent de soutenir des câbles tendus qui font barrage contre l'aviation allemande.

Le 14 octobre 1917, il est nommé chef de bataillon, puis directeur de la section technique de l'aéronautique militaire, où il œuvre notamment à l'amélioration des moteurs d'avions. Son activité se déploie inlassablement

pour aider les constructeurs, qui à la veille de l'armistice, livrent quotidiennement 100 avions à l'armée française.

RETOUR À LA VIE CIVILE ET AU GÉNIE CIVIL

Rendu à la vie civile après l'armistice, Albert Caquot poursuit sa carrière de constructeur de grands ouvrages en béton armé au sein du bureau d'études "Pelard-Considère et Caquot". Il réalisera au cours de sa carrière entre trois et quatre cent ponts en France et à l'étranger. Le plus célèbre est le pont de la Caille au nord d'Annecy en Haute-Savoie, achevé en 1928 et qui constituait à l'époque un record mondial pour une seule arche de portée 137,5 m. Il est également le concepteur de grands barrages, dont celui du Sautet (Isère) sur le Drac à 40 km de Grenoble, mis en service en 1935 et comprenant un arc de 126 m de hauteur et de 80 m de longueur dans sa partie haute. Albert Caquot construit aussi de grandes halles en béton armé, tel le Hangar d'aviation de la base aéronautique de Fréjus (Var), dit "le paquebot" avec ses 7000 m² de planchers couverts, inauguré en 1935. Il conçoit pour Les chantiers de la Loire à Saint-Nazaire une forme de cale, dite "Jean-Bart", permettant la construction de navires de grandes dimensions. Le premier bâtiment construit grâce à ce dispositif de terre-plein, adossé à une forme de radoub, est le "Jean-Bart" de 50 000 tonnes. Par la suite, cette installation - forme Jean-Bart - est agrandie pour permettre la construction de navires pétroliers de 500 000 tonnes. Parmi les ouvrages emblématiques d'Albert Caquot, il faut citer sa contribution au célèbre

“ Christ rédempteur ” du mont Corcovado à Rio Janeiro (Brésil), monument dessiné par le sculpteur français Paul Landowski et inauguré en 1931. Albert Caquot est l’auteur de la structure interne en béton armé pour cette réalisation de 38 m de hauteur, surmontée d’une statue de 30 m pour une masse totale de 1145 tonnes.

En parallèle et en complément de son activité de constructeur, il se passionne pour une science naissante : la mécanique des sols. En 1933 il publie son premier livre “ Equilibre des massifs à frottement interne. Stabilité des terres pulvérulentes ou cohérentes ” dans lequel il exprime des théories nouvelles sur les rapports entre le frottement des milieux granulaires et le frottement de la roche mère et leurs répercussions sur les poussées et contraintes. Le 12 novembre 1934, il est élu à l’Académie des sciences, section de Mécanique. Son épée d’académicien résume parfaitement sa double carrière dans le génie civil et dans l’air avec sa poignée représentant le pont de la Caille et son clavier décoré d’un ballon d’observation, type “ Caquot ”.

AU SERVICE DE L’AÉRONAUTIQUE EN VUE DE LA SECONDE GUERRE MONDIALE

À partir de 1928 il va devoir se dévouer de nouveau à l’aviation. En septembre 1928 est en effet créé un ministère de l’Air au profit de Laurent Eynac, ancien sous-lieutenant aviateur-bombardier pendant la guerre de 1914-1918. Dès octobre 1928 Laurent Eynac crée le poste de directeur général technique et industriel, qu’il confie à Albert Caquot lequel le conservera jusqu’en mars 1934. Cette période est féconde car tout est à créer. Il fonde écoles et instituts de mécanique des fluides, lance la construction de la Grande Soufflerie de Chalais-Meudon. Son œuvre est immense.

Il rénove l’aviation française, rationalisant, regroupant, s’appuyant sur des industriels de premier plan, tel Marcel Bloch-Dassault, qui écrira “ M. Caquot est un des meilleurs techniciens que l’aviation ait jamais connus. C’était un visionnaire qui, dans tous les domaines, abordait l’avenir ”. Néanmoins devant la baisse des crédits de recherche décidée par un nouveau ministre de l’air, le général Denain en février 1934, Albert Caquot se retire et retourne à ses activités de génie civil. Mais en raison des menaces de guerre, Albert Caquot est rappelé en septembre 1939 et retrouve son poste de directeur technique et industriel, mais ne réussit pas à imposer ses vues – accélération de la fabrication des avions – au chef d’état-major de l’armée de l’air le général Vuillemin et démissionne en mars 1940. Il conserve toutefois ses fonctions de président des sociétés nationales d’aéronautique, qui lui permettent de décentraliser les usines, d’en installer certaines dans des carrières à l’abri d’éventuels bombardements, mais de tels efforts auraient dû être entrepris 18 mois plus tôt pour porter leurs fruits. Il remet

sa démission en septembre 1940, après avoir refusé de livrer aux allemands 24 avions Bloch.

POURSUITE D’UNE VIE TRÈS ACTIVE DANS L’APRÈS-GUERRE

Après la seconde guerre mondiale, Albert Caquot fait partie du Conseil économique, et est élu Président de l’Académie des sciences au cours de l’année 1952. De 1949 à 1961, il préside le Conseil scientifique de l’Onera (Office National d’Études et de Recherches Aéronautiques), organisme nouvellement créé. En février 1952, à l’âge de 72 ans, il est promu Grand-Croix de la Légion d’honneur. Il poursuit son activité créatrice en participant à la construction de nombreux autres ponts, canaux et barrages : pont levant de Martrou, Canal du Bas Languedoc. Il laisse son nom à une courbe la caquoïde, proposée à EDF en 1965 pour la réalisation d’une galerie à Curbans sur la Durance. Cette courbe est un profil à courbure continue destiné à remplacer les anciennes formes de souterrain en fer en cheval. Agé de 80 ans il apporte encore à EDF une contribution significative lors de la réalisation de l’usine marémotrice de la Rance (Ile-et-Vilaine), avec la conception des caissons “ Caquot ” qui permirent de protéger le chantier durant la phase de construction du barrage.

Au cours de sa longue existence, Albert Caquot a enseigné dans les écoles des mines, des ponts et chaussées et de l’aéronautique. Il est également considéré comme le “ Père ” de la normalisation industrielle et après la seconde guerre mondiale se voit confier la présidence de l’Association Française de Normalisation (AFNOR) et celle de l’International Organization for Standardization (ISO).

De son mariage en 1905 avec une compatriote de Vouziers Jeanne Lecomte, il eut une seule fille, qui épouse Jean Kerisel, auteur d’une excellente biographie de son beau-père intitulée “ Albert Caquot, Savant, soldat et bâtisseur ”, titre qui résume parfaitement la carrière de cet exceptionnel ingénieur.

Références :

- Marcel Dassault, Le Talisman, Editions J’ai Lu, 1970, pp 56-59*
Maurice Roy, CR de l’Académie des Sciences. Séance du 10 janvier 1977, Gauthier-Villars, n°193398-77
Jean Kerisel, Albert Caquot 1881-1976, Savant, soldat et bâtisseur, Presses de l’École Nationale des Ponts et Chaussées, Paris 2001.
Marie-Claire Coët et Bruno Chanetz, Albert Caquot et l’Onera, Le Curieux Vouzinois n°57, Vouziers, juin 2001.
Bruno Chanetz, 1915 : Mise au point du Ballon Caquot, La Science au présent 2015, Encyclopaedia universalis.
Bruno Chanetz, 1976 : Mort d’Albert Caquot, La Science au présent 2016, Encyclopaedia universalis. ■

22 AVRIL 1959 : L'EXPLOIT D'AUDOUIN DOLLFUS EN BALLON À 14 000 MÈTRES D'ALTITUDE

par Bruno Chanetz, rédacteur en chef



Audouin Dollfus en 1959. Collection Dollfus © Paris Match

L'astrophysicien canadien Hubert Reeves [1] considère Audouin Dollfus comme un des plus grands astronomes français contemporains. Il a notamment découvert Janus, satellite de Saturne, déterminé la composition du sol de Mars, détecté un résidu atmosphérique sur Mercure et choisi le terrain d'alunissage de la mission Apollo XI, qui permit à Neil Armstrong de poser le premier pied de l'homme sur la Lune. Ce fut également un aéronaute de haute volée puisqu'il détient toujours le record du monde du plus haut vol habité avec un ballon muni d'une lunette astronomique [2].

Audouin Dollfus est né en 1924, d'une famille alsacienne, dont six de ses membres furent maires de Mulhouse. Il est le fils de Charles Dollfus, aéronaute et historien de l'aéronautique, fondateur et premier conservateur (1927-1958) du Musée de l'Aéronautique de Meudon, devenu par la suite le Musée de l'Air et de l'Espace au Bourget. Audouin Dollfus confiera à Jean Tensi [3] lors d'une interview réalisée en 2010, quatre mois et demi avant sa mort : *Mon père était un homme d'exception, un homme d'une grande culture.* Charles Dollfus était un arrière-petit-fils de Marie Mieg et de Daniel Dollfus, lequel présida à la création de la firme textile Dollfus-Mieg Compagnie, bien connue des couturières sous la marque mythique DMC.

Audouin Dollfus doit sa passion pour l'aérostation à son père. À l'âge de 8 ans, il fait sa première ascension en ballon à Meudon et devient pilote dès qu'il a l'âge requis,

juste après la Seconde Guerre mondiale. Sa fascination pour l'astronomie lui est venue au même âge. Il passe ses vacances dans la maison de ses grands-parents à Lyons-la-Forêt : *J'ai vécu dans cette atmosphère familiale et grand-familiale très culturelle. Il y avait des bibliothèques d'une richesse extraordinaire, très éclectiques d'ailleurs. Un jour à l'âge de 8 ans, un peu par hasard, j'ai tiré de la bibliothèque de mes grands-parents un livre qui m'a attiré parce qu'il était bien décoré et qui s'appelait « Le Ciel » d'Amédée Guillemin. J'ai été stupéfait. Je n'ai pas pu le lire. Il y avait des illustrations, des hors-texte en couleur [3].* Ce sera le début d'une passion qui ne le quittera plus : *A 14 ans, j'ai eu ma première lunette (astronomique). Je l'ai trouvée là aussi dans les vieux tiroirs de la propriété de campagne de mes grands-parents, en fouillant. Il y avait de tout, c'est l'illustration de la culture comme on l'avait autrefois [3].*

À l'issue de ses études à la faculté des Sciences de l'Université de Paris, Audouin Dollfus entre à l'Observatoire de Paris-Meudon en 1946, alors dirigé par le grand astronome Bernard Lyot. Le 30 mai 1954 il s'envole en ballon de Villacoublay avec son père, emportant un télescope dans la nacelle et s'élevant jusqu'à 7 000 mètres d'altitude. Il réussit ainsi la première observation astronomique depuis un ballon, mais ne parvint pas à déceler la présence d'eau sur Mars. Pour obtenir de meilleurs résultats, il voudrait atteindre la stratosphère, soit doubler l'altitude de vol et culminer à 14 000 m. Le professeur Auguste Piccard et son coéquipier, Paul Kipfer, sont les premiers, en 1931, à avoir pénétré dans la stratosphère, atteignant une altitude de 15 781 m, mais ce fut plus un exploit sportif qu'une réussite scientifique.

En 1957, Audouin Dollfus, s'inspirant du vol de Piccard, conçoit un dispositif aérostatique destiné à emporter un télescope dans les airs avec un expérimentateur à bord : le stratoscope. La capsule de survie est constituée d'une sphère de moins de 1,8 m de diamètre en aluminium de 1,2 mm d'épaisseur, recouvert de 20 mm de polystyrène. Le professeur Louis Leprince-Ringuet donne son appui pour cette réalisation. La structure portant le télescope est réalisée en tubes de duralumin, pour lesquels le professeur Auguste Piccard apporte son aide. Un télescope de type Cassegrain de 500 mm de diamètre est fixé au-dessus de la capsule. La masse totale de la cabine est ainsi de 105 kg.

Comme propulseur, Audouin Dollfus choisit d'utiliser de multiples petits ballons en polyuréthane gonflés à l'hydrogène, chacun offrant une traction verticale de 10 kg. Les essais de dilatation des enveloppes sont effectués dans le Hangar Y de Meudon. Pour réussir l'ascension, 105 petits ballons sont donc assemblés par groupe de trois,

22 AVRIL 1959 : L'EXPLOIT D'AUDOUIN DOLLFUS EN BALLON À 14 000 MÈTRES D'ALTITUDE



Le gonflage à Villacoublay. Collection Dollfus © Paris Match

constituant une immense grappe, qui se déploie sur 500 mètres de hauteur le long d'un câble central, muni de charges de poudre destinées à faire éclater progressivement les ballons pour ralentir l'ascension, permettre de stabiliser l'engin à la hauteur choisie pour l'expérience, et enfin effectuer une prudente redescente. Procédé ingénieux mais ô combien dangereux pour l'aéronaute !

Puis c'est le grand jour, le 22 avril 1959, Denis Rakotoarijimy [4], alors jeune chercheur à l'Observatoire de Meudon témoigne : *A Villacoublay, nous avons alors gonflé successivement les 104 ballons de la grappe destinée à entraîner la nacelle dans les airs. La nacelle où Dollfus allait séjourner pendant toute la durée du vol, était une petite sphère de 180 cm de diamètre comprenant 7 hublots et une ouverture de seulement 46 cm de diamètre permettant son entrée à l'intérieur. C'était une drôle d'impression que de voir tous ces ballons alignés maintenus temporairement par des contrepoids avant d'être assemblés le long d'un câble de 450 m. À 20h10, l'aéronef s'envola. Le vol de Dollfus dura 5 heures avant de retomber en pleine nuit dans un champ.*

La vie à l'intérieur de la nacelle est précisément connue grâce au livre de bord tenu par Audouin Dollfus [2] depuis l'instant où il monte dans cette capsule sphérique à 20h et déclenche le largage à 20h05. La montée s'effectue à la vitesse de 9 km/h. À 20h30, il est à 3 000 m d'altitude. À 20h36, il atteint 4 200 m, applique le masque à oxygène.



Le départ. Collection Dollfus © Paris Match

À 20h50 il atteint 6 000 m. La pression atmosphérique a diminué de moitié par rapport à celle du sol. Il doit fermer le trou d'homme. Le couvercle est appliqué et adhère aussitôt par dépression. La cabine est alors pressurisée par adjonction d'oxygène pur, ce qui modifie la composition de

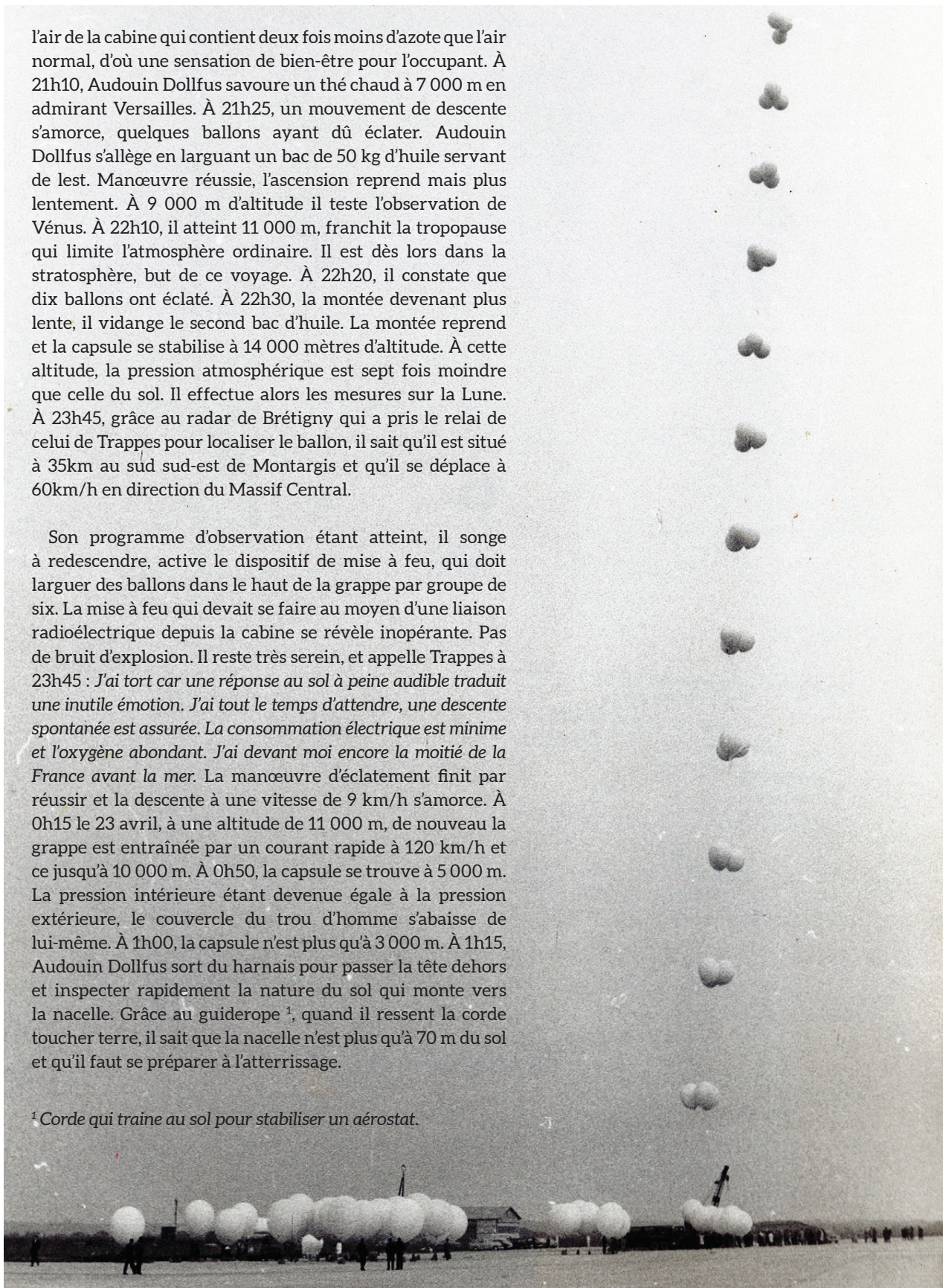
HISTOIRE

22 AVRIL 1959 : L'EXPLOIT D'AUDOUIN DOLLFUS EN BALLON À 14 000 MÈTRES D'ALTITUDE

l'air de la cabine qui contient deux fois moins d'azote que l'air normal, d'où une sensation de bien-être pour l'occupant. À 21h10, Audouin Dollfus savoure un thé chaud à 7 000 m en admirant Versailles. À 21h25, un mouvement de descente s'amorce, quelques ballons ayant dû éclater. Audouin Dollfus s'allège en larguant un bac de 50 kg d'huile servant de lest. Manœuvre réussie, l'ascension reprend mais plus lentement. À 9 000 m d'altitude il teste l'observation de Vénus. À 22h10, il atteint 11 000 m, franchit la tropopause qui limite l'atmosphère ordinaire. Il est dès lors dans la stratosphère, but de ce voyage. À 22h20, il constate que dix ballons ont éclaté. À 22h30, la montée devenant plus lente, il vidange le second bac d'huile. La montée reprend et la capsule se stabilise à 14 000 mètres d'altitude. À cette altitude, la pression atmosphérique est sept fois moindre que celle du sol. Il effectue alors les mesures sur la Lune. À 23h45, grâce au radar de Brétigny qui a pris le relai de celui de Trappes pour localiser le ballon, il sait qu'il est situé à 35km au sud sud-est de Montargis et qu'il se déplace à 60km/h en direction du Massif Central.

Son programme d'observation étant atteint, il songe à redescendre, active le dispositif de mise à feu, qui doit larguer des ballons dans le haut de la grappe par groupe de six. La mise à feu qui devait se faire au moyen d'une liaison radioélectrique depuis la cabine se révèle inopérante. Pas de bruit d'explosion. Il reste très serein, et appelle Trappes à 23h45 : *J'ai tort car une réponse au sol à peine audible traduit une inutile émotion. J'ai tout le temps d'attendre, une descente spontanée est assurée. La consommation électrique est minime et l'oxygène abondant. J'ai devant moi encore la moitié de la France avant la mer.* La manœuvre d'éclatement finit par réussir et la descente à une vitesse de 9 km/h s'amorce. À 0h15 le 23 avril, à une altitude de 11 000 m, de nouveau la grappe est entraînée par un courant rapide à 120 km/h et ce jusqu'à 10 000 m. À 0h50, la capsule se trouve à 5 000 m. La pression intérieure étant devenue égale à la pression extérieure, le couvercle du trou d'homme s'abaisse de lui-même. À 1h00, la capsule n'est plus qu'à 3 000 m. À 1h15, Audouin Dollfus sort du harnais pour passer la tête dehors et inspecter rapidement la nature du sol qui monte vers la nacelle. Grâce au guiderope ¹, quand il ressent la corde toucher terre, il sait que la nacelle n'est plus qu'à 70 m du sol et qu'il faut se préparer à l'atterrissage.

¹ Corde qui traîne au sol pour stabiliser un aérostat.

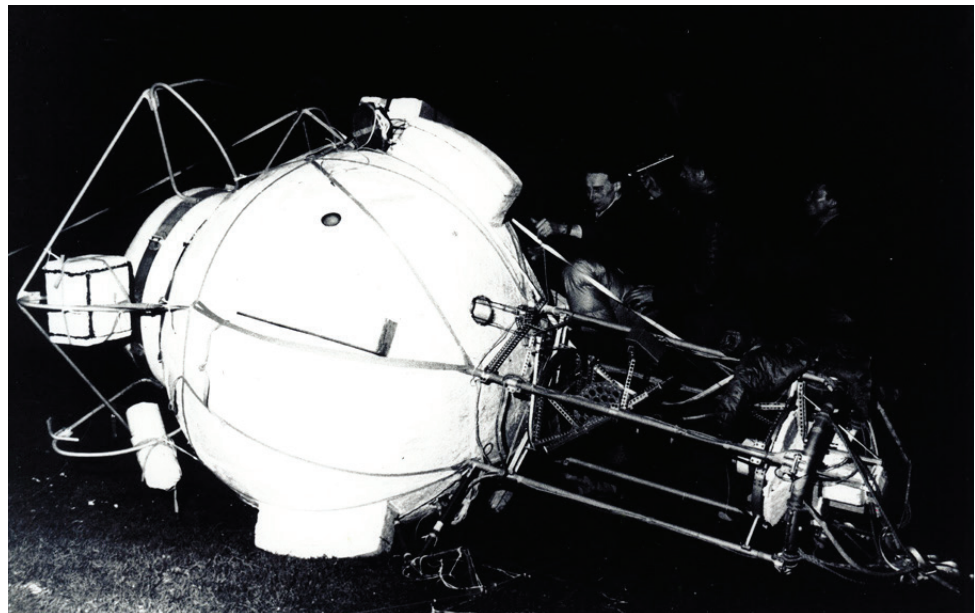


Le départ : grappes au sol et en vol. Collection Dollfus © Paris Match

22 AVRIL 1959 : L'EXPLOIT D'AUDOUIN DOLLFUS EN BALLON À 14 000 MÈTRES D'ALTITUDE



En vol. Collection Dollfus



Arrivée de nuit dans la Nièvre. Collection Dollfus © Paris Match

Aussi dès que la capsule racle le sol en se renversant, il actionne les éclateurs qui libèrent les ballons subsistants. Un grand calme succède aux violentes explosions. Se dégageant du harnais, Audouin Dollfus se retrouve dans l'herbe humide, ressentant presque aussitôt un corps chaud et visqueux appliqué contre sa poitrine. Après un bref instant de frayeur, actionnant sa lampe torche, Audouin Dollfus éclaire le museau d'une vache ! Se glissant ensuite sous des barbelés, il aboutit à un chemin et gagne le plus proche village, éclairé mais bien sûr désert à 2 heures du matin. Reçu par la gendarmerie, il apprend qu'il est à Prémercy dans la Nièvre. Après cette nuit intense, il regagne son bureau de Meudon au petit matin, ainsi que le raconte Denis Rakotoarijimy [4] : *Nous l'avons revu dès le lendemain matin à l'Observatoire, pressé de dépouiller ses observations qui allaient permettre de déduire par la suite la présence d'eau sur Mars.*

Si le vol du 22 avril 1959 a permis l'observation de Mars et de la Lune, il a également conduit aux premières mesures précises de la teneur en eau de la stratosphère. En janvier 1963, grâce à un télescope installé sur un sommet des Alpes Suisses, situé à 3571 m d'altitude dans le massif du Jungfrau-Jocen, Audouin Dollfus parvient alors à mesurer la teneur en vapeur d'eau de l'atmosphère martienne, profitant d'un temps anticyclonique qui l'affranchit de la vapeur atmosphérique terrestre.

Au niveau scientifique, la mission de 1959 était un succès. Au niveau sportif ce fut un exploit aéronautique ! Aussi en 2005, la Fédération Aéronautique Internationale (FAI) a nommé Audouin Dollfus high flyer aux côtés de Neil Armstrong et d'autres personnalités du monde de

l'air et de l'espace ayant accompli un acte sans précédent [2]. Quand Jean Tensi lui demanda s'il avait eu peur durant son voyage aérien de 1959, il répondit : *Ce n'est pas par vantardise. On n'a pas le temps d'avoir peur ! On est pris par tout ça. On est dans le feu de l'action. On n'a pas le temps ! Je ne me suis pas posé le problème* [3].

Remerciements : L'auteur remercie Ariane Dollfus, fille d'Audouin Dollfus pour lui avoir communiqué les photos illustrant ce texte.

Références bibliographiques

- [1] Reeves Hubert, Interview Astronomie/Écologie <http://www.astropolis.fr/articles/Biographies-des-grands-savants-et-astronomes/Audouin-Dollfus/astronomie-Audouin-Dollfus.html>
- [2] Hartmann Gérard, L'exploit du 22 avril 1959 <https://www.hydroretro.net/etudegh/lexploit-tdu22avril1959.pdf>
- [3] Tensi Jean, Audouin Dollfus, l'homme qui voulait s'approcher des étoiles, interview du 17 mai 2010, film Université de Poitiers, ACEBD et 3AF (2011)
- [4] Denis Rakotoarijimy Denis et Kaftan Emilie, site de l'Observatoire de Paris <https://www.obspm.fr/22-avril-1959-l-ascension-en-ballon-d-audouin-dollfus.html> ■

LE HANGAR Y DE MEUDON : DU DIRIGEABLE *LA FRANCE* À NOS JOURS

par Bruno Chanetz, secrétaire général de l'association pour un centre européen des ballons et dirigeables (ACEBD)

En 1875 le jeune capitaine du génie Charles Renard est chargé par la *Commission des communications par voies aériennes* d'étudier les aérostats pour les utiliser à la défense du pays [1]. En 1877 l'établissement central d'aérostation militaire est créé à Chalais-Meudon. Charles Renard est nommé directeur et obtient une dotation de 200 000 Francs qu'il a sollicitée directement auprès du Président de l'Assemblée Nationale Léon Gambetta, très sensibilisé à la question aérostatique, ayant quelques années plus tôt réussi à quitter en ballon Paris assiégé pour rejoindre le gouvernement provisoire à Tours. Léon Gambetta lui aurait répondu : *La France est assez riche. Vous aurez vos 200 000 Francs.* Cette subvention lui permet d'acquérir les grandes structures métalliques de la Galerie des machines de l'Exposition universelle de 1878, œuvre de l'ingénieur de Dion. Ceci afin d'installer un immense Hangar à dirigeable : longueur 70 m, largeur 41 mètres et hauteur à la faîtière de 26 m. Ce Hangar fut désigné par la lettre Y qui le situait sur le plan de Chalais levé en 1866 [2].



61 - MEUDON. — Entrée du Parc Aérostatique

L'Abécédaire

Entrée de l'établissement central du matériel aéronautique militaire de Chalais-Meudon. © Musée de l'Air

En quelques années, il construit un matériel d'aérostation captif qui démontre ses qualités au cours des campagnes du Tonkin, de Madagascar, de Chine et du Maroc. Tout en dotant l'armée française d'un parc de ballons sphériques captifs, Charles Renard étudie un dirigeable. Et le 9 août 1884, avec son adjoint Arthur Krebs il s'envole à bord d'un long cigare de cinquante mètres de long, le dirigeable *La France* qui vire au-dessus de Villacoublay et revient à l'endroit exact de son départ, réalisant un parcours de 7,6 km en 23 minutes. C'est le premier vol contrôlé de l'histoire. L'opinion publique, jusque-là incrédule s'enthousiasme pour ce nouveau mode de transport. Génie de l'aéronautique, Charles Renard a poursuivi, pendant les vingt-huit années qu'il a passées à

Meudon, l'étude théorique de toutes les formes possibles du vol et a dessiné d'innombrables appareils d'essais. Il a créé à Meudon le premier laboratoire aéronautique au monde.

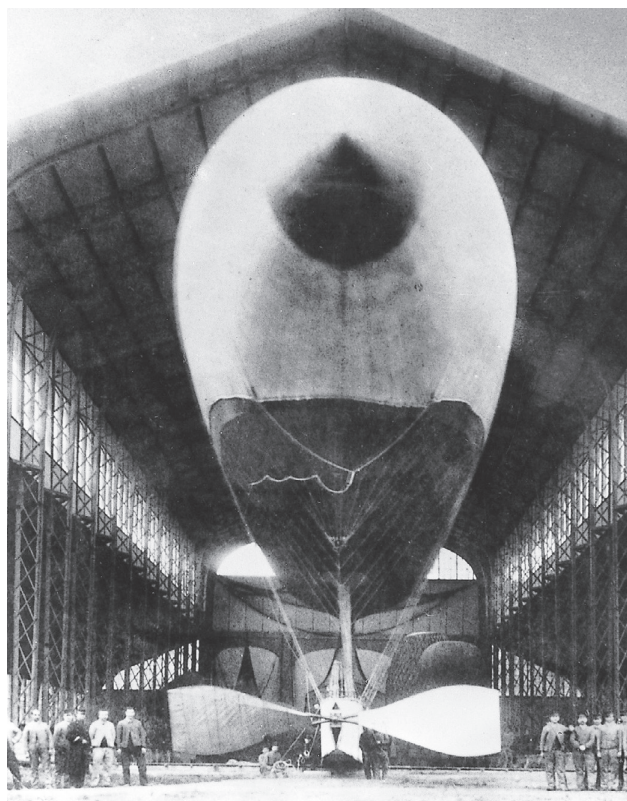
Après avoir été le théâtre d'une activité soutenue durant la première guerre mondiale, le Hangar Y fut voué à des tâches diverses. Chagall y acheva le plafond de l'Opéra de Paris. En 1981 le Hangar Y est inscrit Monument historique. En 1990, Georges Poisson, aujourd'hui président d'honneur de l'ACEBD, et à l'époque inspecteur général d'Affaires culturelles des Hauts-de-Seine, fait entreprendre des travaux de réfection de la toiture. Parallèlement Henry Wolf, Maire de Meudon, lui confie la présidence d'une commission chargée de réfléchir à l'avenir de cet édifice appartenant au ministère de la Culture, mais dont la ville ne pouvait se désintéresser. La Commission se rendit à l'idée de son président : faire du Hangar Y un musée de l'aérostation.

En 2000 le Hangar Y est classé Monument historique. En 2003, l'astronome et aéronaute Audouin Dollfus¹, crée l'Association pour un Centre Européen des Ballons et Dirigeables afin de pousser à la réhabilitation de ce hangar et d'y installer un centre dédié aux technologies du plus léger que l'air. Le Musée de l'Air est en effet détenteur de très riches collections d'aérostation et notamment celle de Charles Dollfus, père d'Audouin, qui a été achetée par l'association des Ailes Brisées. Faute de surface d'exposition suffisante au musée de l'Air et de l'Espace au Bourget, ces collections sont en grande partie conservées dans les réserves et notamment la nacelle du Dirigeable *La France*. Le Hangar Y est naturellement destiné à accueillir ces collections, ainsi que de belles collections privées, telle la collection Muller et Quénot [3].

Grâce à l'association ACEBD et à l'énergie déployée par son secrétaire général à l'époque Serge Leroy, conseiller municipal de Levallois-Perret, le Hangar Y a bénéficié de réparations urgentes en 2009, dans le cadre du plan de relance. En effet en réponse à la crise financière des *subprimes* qui débuta aux USA en 2007, le président de la République Nicolas Sarkozy lance un plan de relance de 26 milliards d'euros et nomme le président du Conseil général des Hauts-de-Seine, Patrick Devedjan, ministre responsable de la mise en œuvre du plan de relance *avec mission de dépenser plus vite ce qui aurait dû être étalé en matière d'investissement public.* Le dossier avec les devis pour les réparations les plus urgentes étant diligemment disponible et opportunément présenté à l'Élysée, des

¹ voir article précédent de cette même Lettre pages 50 à 53

travaux sont entrepris dès 2009 pour un montant voisin de 1,5 millions d'euros. Ils concernent la toiture, les bas-côtés et le pignon sud et visent à le mettre hors d'eau et à l'abri de la rouille. Le Hangar Y est sauvé. Cette même année, la ville de Meudon, dont le Maire est à l'époque Hervé Marseille, récompense l'ACEBD en lui décernant un de ses prix du Patrimoine. En 2009 également, cinquante ans après son son exploit aérostatique, le Président de l'ACEBD Audouin Dollfus est fait chevalier de la Légion d'honneur.



Le dirigeable La France à l'intérieur du Hangar Y.
© Musée de l'Air

À la mort d'Audouin Dollfus en 2010, Denis Parenteau, Président du Musée Air France lui succède, puis Philippe Tixier, Président de l'Association des constructeurs et utilisateurs de dirigeables (ACUD). Tous les deux poursuivirent l'œuvre d'Audouin Dollfus, attirant l'attention des décideurs sur le potentiel d'un ouvrage dont le total des surfaces disponibles atteint 4130 m², se décomposant en :

- vaisseau central: 70 x 23 m² = 1610 m²;
- deux galeries latérale: (70 x 9 m²) x 2 = 1260 m²;
- étages des galeries: (70 x 9 m²) x 2 = 1260 m².

En 2017, l'ancien adjoint à la culture et au numérique d'Hervé Marseille Denis Larghero devient Maire de Meudon. Il a confié au Point récemment : *J'en suis à mon 5^e ministre de la Culture auquel je fais visiter les lieux depuis 2008. On a amené plusieurs grands artistes, plusieurs grandes entreprises, tous ont été fascinés par le lieu, mais*

jusqu'à présent aucune solution concrète n'avait été trouvée [4].

Jusqu'à ce qu'en 2018 une société privée Culture et Patrimoine, associée à des partenaires financiers, décide d'y investir plusieurs millions d'euros. L'État, représenté par la Préfecture, la Direction Départementale des finances publiques (DDFiP) et la Direction régionale des affaires culturelles (DRAC) d'Île-de-France), propriétaire du Hangar Y, vient en effet de signer une convention de mise à disposition des lieux durant 35 ans au profit du groupe Culture & Patrimoine. L'exploitant a pour mission de combiner tourisme d'affaire et expositions grand public. Les espaces seront privatisables par des entreprises pour des séminaires, des ateliers ou des expositions. Un espace muséal de 1 200 mètres carrés sera consacré à l'histoire et à l'avenir du ballon dirigeable. Le Maire de Meudon se réjouit de cette convention, qui rend possible la réouverture au public de ce lieu, dont les Meudonnais ont été privés depuis des dizaines d'années. *C'est une excellente nouvelle pour Meudon. Nous avons défendu ce projet pendant des années avec Hervé Marseille et nous sommes fiers de cet accord car la Ville a contribué activement à la mise en place du projet avec les différents partenaires [4].*

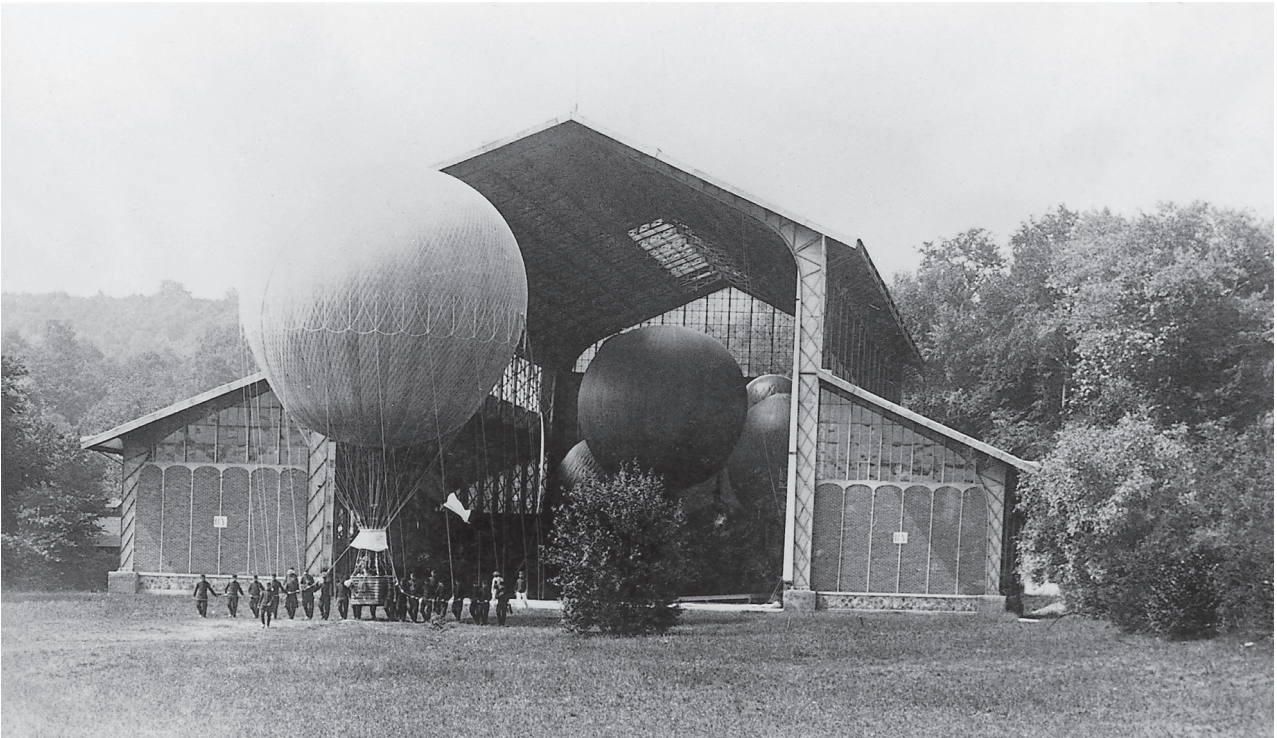
Denis Larghero, également vice-président du conseil départemental des Hauts-de-Seine, en charge du développement économique, connaît bien le tissu industriel et de la recherche de ce territoire : l'ONERA, à proximité immédiate, le CNRS, l'Observatoire de Paris-Meudon et la maison Marcellin Berthelot, qui accueille les chercheurs étrangers du Collège de France. Toujours à Meudon même, des entreprises de haut niveau : Hewlett Packard et Gemalto, le spécialiste des cartes à puces et de la reconnaissance faciale et tout prêt également sur le plateau de Vélizy : Thales, Dassault Systèmes, Bouygues Telecom, Sopra Steria. Denis Larghero poursuit : *Nous voulons associer ces organismes et ces entreprises pour qu'ils puissent utiliser le lieu comme laboratoire d'innovation et s'en servir pour des événements [4].*

Pour Didier Gouband, président de la société Culture & Patrimoine, qui a déjà à son actif la réalisation de l'espace *Alternatif* à la Défense et du *Zalthabar* à Levallois-Perret le projet du Hangar Y s'inscrit parfaitement dans notre objectif de préserver et valoriser de manière pérenne et intelligente le patrimoine architectural. *Ce lieu hors du commun est idéalement placé pour organiser des événements d'envergure à proximité de Paris [4].*

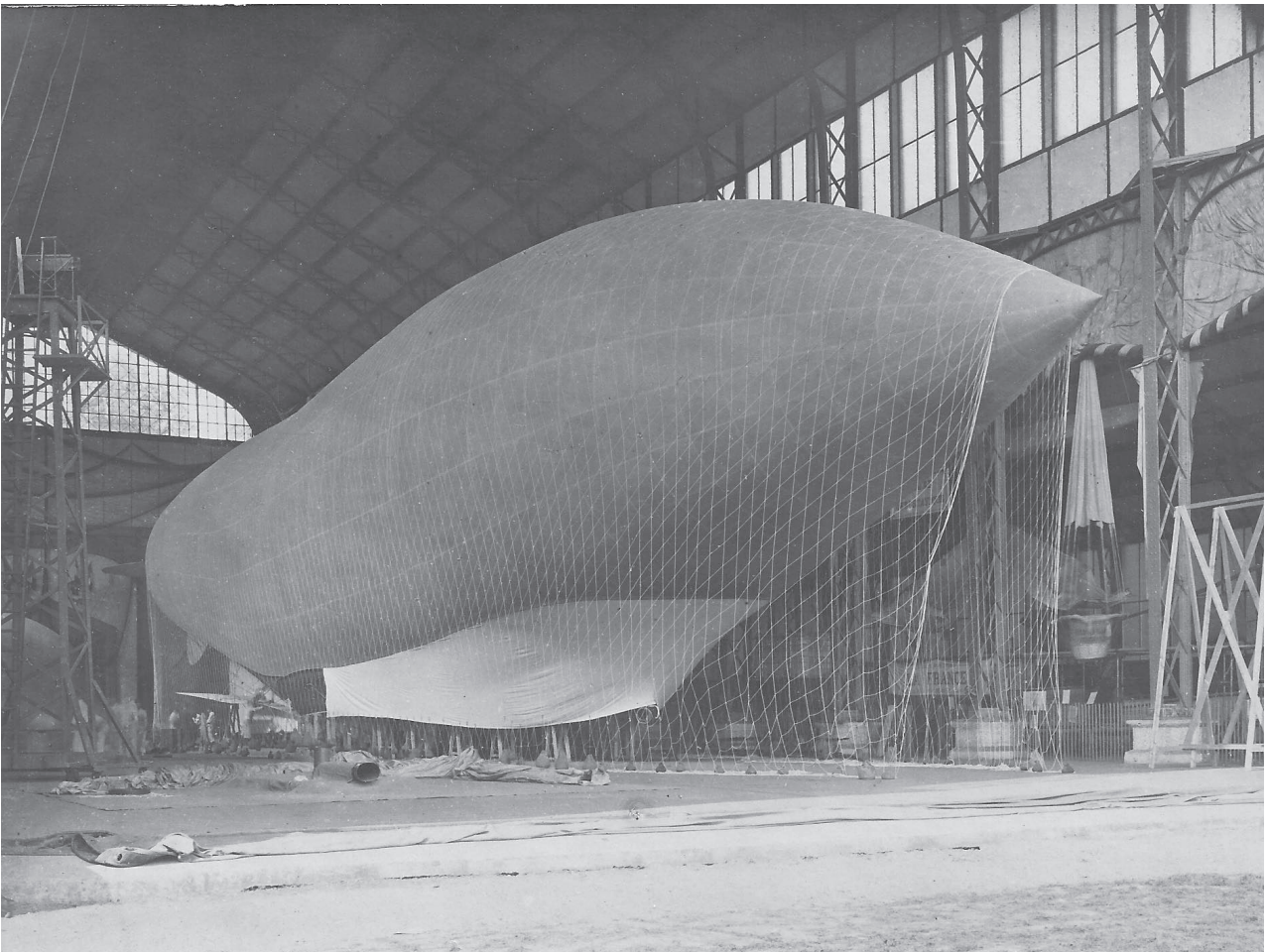
Ce lieu sera également un centre de formation aux technologies de l'innovation, dont l'astronomie, ce dont se serait réjoui le grand astronome Audouin Dollfus, à qui l'on doit la détection de la présence d'eau sur Mars et la découverte de Janus, une petite lune de Saturne.

HISTOIRE

LE HANGAR Y DE MEUDON : DU DIRIGEABLE LA FRANCE À NOS JOURS



Sortie d'une compagnie d'aéroliers du Hangar Y (1880). © Musée de l'Air

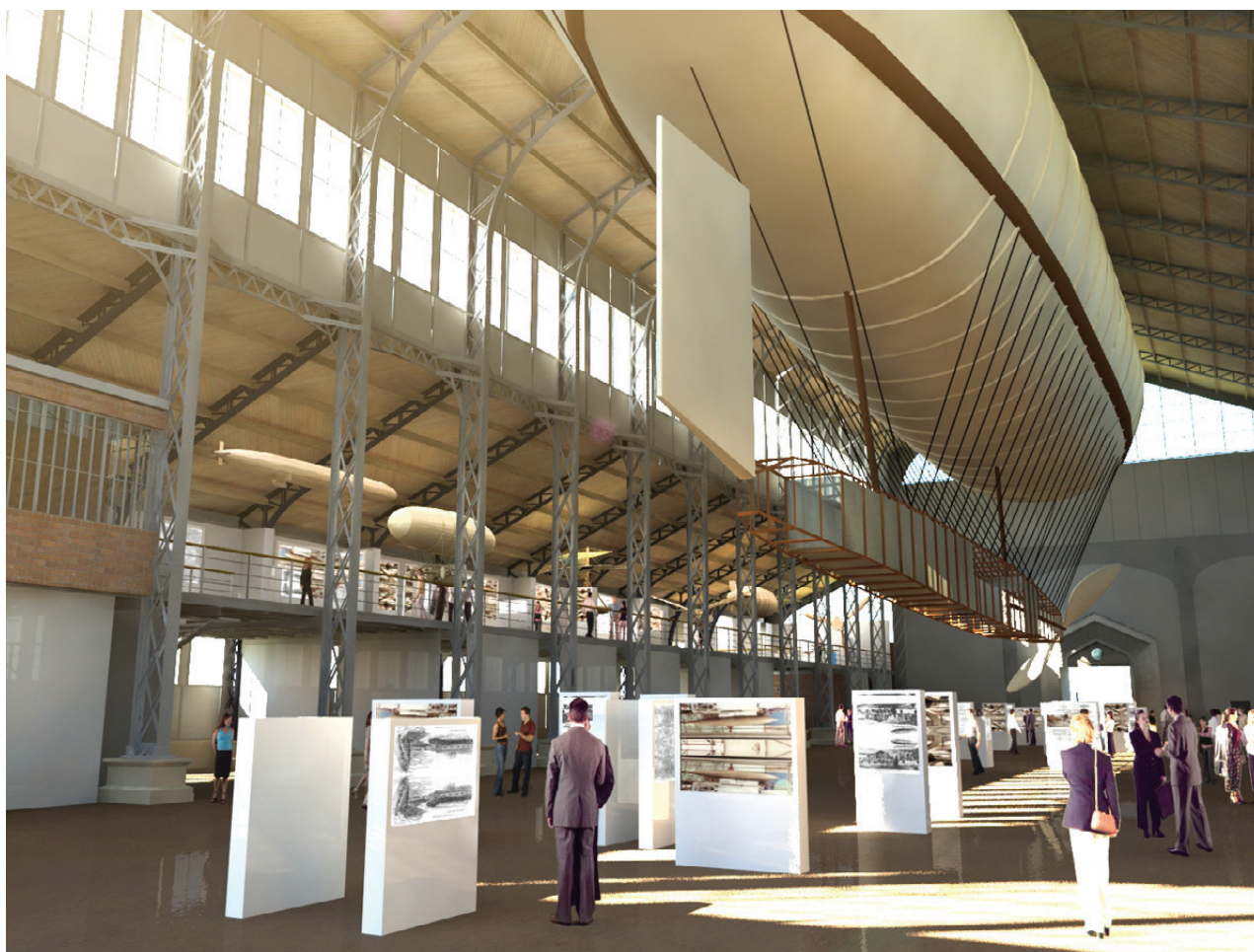


Le dirigeable Patrie en 1917 dans le Hangar Y. © Musée de l'Air

LE HANGAR Y DE MEUDON : DU DIRIGEABLE LA FRANCE À NOS JOURS



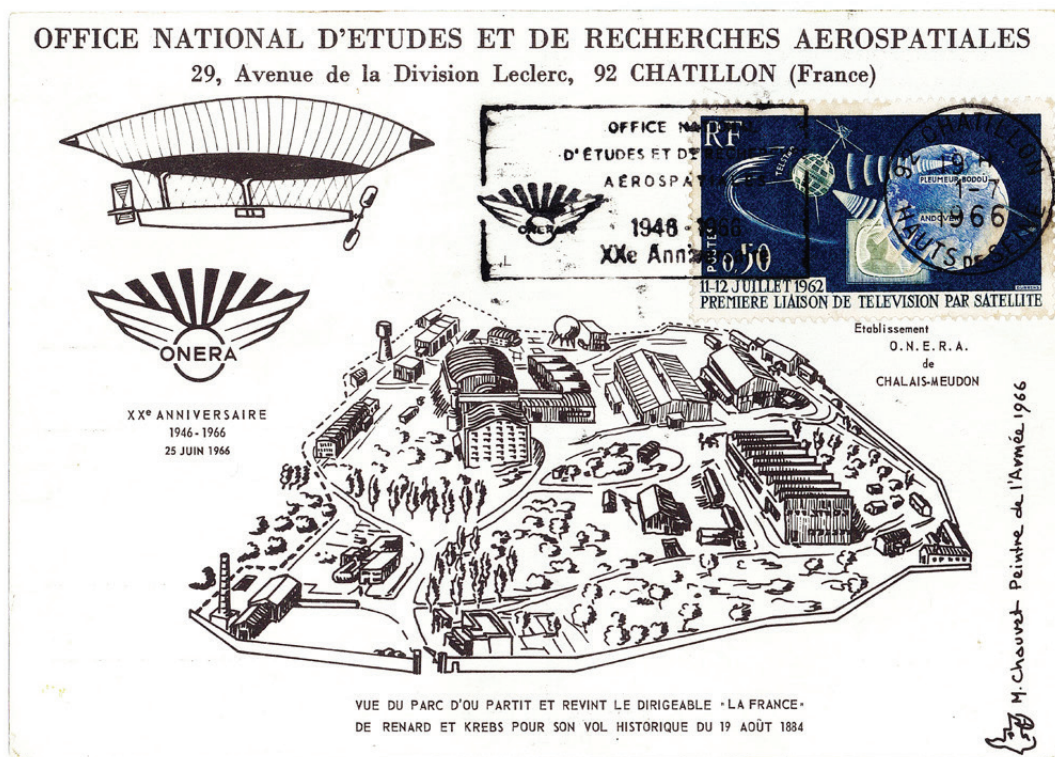
Vue extérieure du projet hangar Y. © Culture et Patrimoine



Vue intérieure du projet hangar Y. © Culture et Patrimoine

HISTOIRE

LE HANGAR Y DE MEUDON : DU DIRIGEABLE LA FRANCE À NOS JOURS



Document philatélique commémorant le 20e anniversaire de l'ONERA en 1966, dessiné par Maurice Chauvet, peintre de l'armée, ancien du commando Kieffer, débarqué à Ouistreham le 6 juin 1944 (aimablement communiqué par Jean-Marc Pellier).

Remerciements : l'auteur remercie Patrick Bonduelle, directeur de la communication de Patrimoine et Culture pour lui avoir communiqué les photos illustrant le projet du Hangar Y.

RÉFÉRENCES :

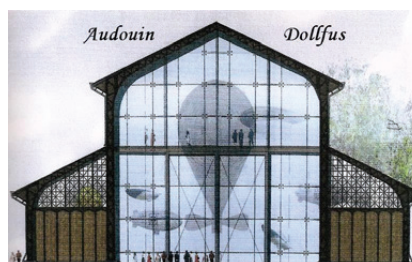
[1] Elie Mathilde, Bazin Maurice, Carpentier Jean, Chanetz Bruno, Coët Marie-Claire, Tran Khoa Dang, Détery Jean, Landré Nicole et Marec Jean-Pierre, *Meudon de l'Aérostation à l'aérospatiale, le centre de recherche de l'ONERA à Meudon*, ONERA février 2007.

[2] Jung Philippe, Charles Renard, géant de l'aéronautique, Lettre 3AF n°28 https://www.3af.fr/sites/default/files/3af_lettre28.pdf

[3] Muller Pierre et Quênô Denis, collection exposée en 2016 au Havre. <https://www.ffaerostation.org/67-actualite-exposition-montgolfiere-ou-ballon-au-havre-maison-de-l-armateur-du-9-avril-au-7-novembre-2016.php>

La commune d'Arnay-Le-Duc (Côte d'Or) expose du 21 avril au 12 novembre 2019 à la maison régionale des Arts de la Table une exposition « Art de la table rime aussi avec voyage », où seront exposés 47 pièces de la collection Muller-Quênô du XIXe et XXe siècle.

[4] Cordelier Jérôme, Comment le Hangar Y prépare son nouvel envol, Le Point n°2421, 24 janvier 2019. ■



Association pour un
Centre
Européen des
Ballons et
Dirigeables

NOTE DE LECTURE : L'ÂGE D'OR DES BALLONS (1783-1914) PAR JEAN BELLIS ET JEAN MOLVEAU CHEZ CÉPADUÈS EDITIONS

par Bruno Chanetz, rédacteur en chef

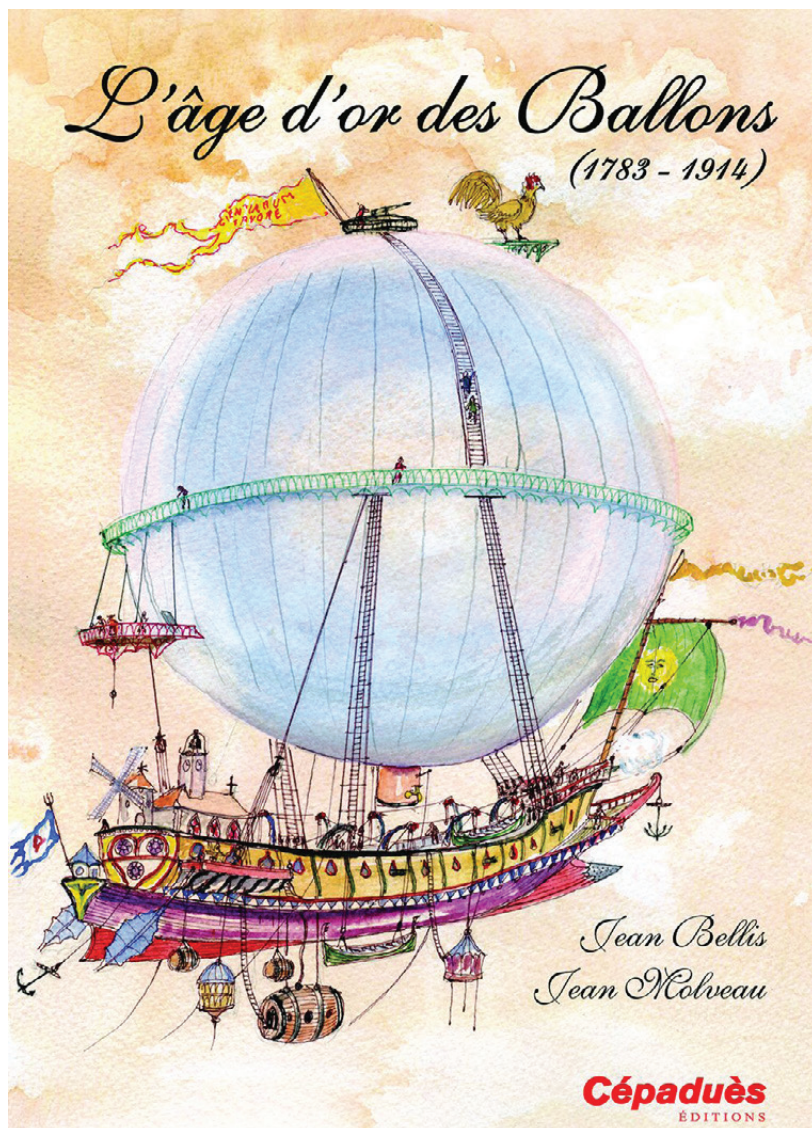
Jean Molveau est l'historien de l'aérostation. Il a à son actif plusieurs ouvrages sur le sujet. Pour *L'Age d'or des Ballons* il s'est associé à l'illustrateur Jean Bellis, qui travaille au trait et à l'aquarelle. Il fut également son illustrateur pour la série *Aérocollections* également parue chez Cépaduès-Éditions, dont l'un des opus s'intitule *L'Aérostation de la Grande Guerre*.

Le résultat de leur collaboration est superbe. Ils nous offrent un ouvrage de référence, qui est aussi un magnifique livre d'images. Chaque double page est consacrée à une étape de cette épopée qui débute avec les frères Montgolfier en 1783. La page paire laisse la place au texte d'une érudition sans faille, ce qui est la marque de Jean Molveau et la page impaire est ornée d'un magnifique dessin de Jean Bellis, conférant à cet ouvrage une unité qui n'aurait pu être obtenue en collationnant les illustrations d'époque, de mains différentes et de factures diverses. La consultation d'un grand nombre d'ouvrages a permis à Jean Molveau de recenser des citations circonstanciées qui donnent un climat d'authenticité à ces aventures aérostatiques.

Trente-sept événements, retraçant l'histoire de la conquête du ciel par le plus léger que l'air sont égrenés au fil des pages. Ainsi le 22 octobre 1797, Garnerin réussit le premier saut au-dessus de la plaine Monceau et dépose l'année suivante le brevet d'invention du parachute. Il jouit de la faveur du premier consul jusqu'à ce qu'un ballon lancé quelques jours après le sacre de Napoléon atterrisse sur le tombeau de Néron à Rome, ce qui constituait un mauvais présage pour le nouvel empereur. Plus loin sont évoqués les ballons captifs d'observation conçus par Charles Renard dans le Hangar Y de Chalais-Meudon. Tout ce qui est relaté dans ce livre concerne en effet des exploits réels. Seule la couverture représente un projet

fantasmagorique *La Minerve* de Robertson en 1803, avec sa nacelle en forme de navire, emmenant à son bord une église et un moulin à vent !

Ce beau livre est préfacé par Etienne de Montgolfier, décédé en 2018, qui lors de la publication de l'ouvrage était vice-président de la Fédération française d'aérostation et dont le nom est à lui seul un symbole. Pour Etienne de Montgolfier, 1783 marquait une rupture dans le continuum de l'évolution de l'humanité au même titre que l'apparition de la roue 5 300 ans plus tôt. ■



Directeur de la publication : Président 3AF : Louis Le Portz

Président du Haut conseil scientifique : Bruno Chanetz

Rédaction :

Alain Dégardin

Philippe Jung

Bruno Chanetz

Conception graphique Lettre 3AF : ICI LA LUNE

Mise en page : Caroline Saux

Publication - Juin 2021



Association Aéronautique
Astronautique de France

6, rue Galilée - Paris

Tél. : 01 56 64 12 30

Fax : 01 56 64 12 31

Email : gestionmembres@aaaf.asso.fr

www.3af.fr

