

Zeitschrift: Revue Militaire Suisse
Herausgeber: Association de la Revue Militaire Suisse
Band: 45 (1900)
Heft: 10

Artikel: L'aérostation militaire en Suisse
Autor: Bardet, P.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-337772>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 16.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

L'AÉROSTATION MILITAIRE en Suisse.

La première école de recrues d'aérostiers à Berne en 1900.

La *Revue militaire suisse* publiait, dans sa livraison d'avril 1899, une note annonçant la prorogation de l'école d'aérostiers à l'année 1900.

Ce premier cours vient d'avoir lieu du 25 juillet au 22 septembre, à Berne. Avant d'entrer dans une description détaillée de son organisation et de ses opérations, on nous permettra de jeter un coup d'œil rétrospectif sur les origines de l'art aérostatoire ainsi que sur les progrès qui y ont été accomplis.

Les quelques notes qui suivent n'ont pas la prétention de former un historique complet de l'aérostation. Elles ne sont données que pour fournir un terme de comparaison entre l'aérostation d'il y a un demi-siècle et l'aérostation telle que la pratiquent aujourd'hui toutes les puissances militaires.

Puisque les Chinois doivent nous avoir devancés en tout, notons en premier lieu le rapport du missionnaire français Bassou (1694); Bassou raconte, s'appuyant sur des actes officiels, qu'en 1306, lors de l'avènement au trône de l'empereur Fo-Kien, on voyait figurer un lancement de ballon sur la liste des réjouissances impériales.

Si nous en croyons la chronique, la première ascension sur terre d'Europe aurait été faite en 1736 par Don Gutzman, physicien portugais. L'appareil se composait d'un squelette de bois recouvert de papier. Un feu ayant été allumé sous le ballon, l'enveloppe s'enflamma à son tour; toute la machine s'éleva jusqu'au sommet du palais royal et y mit le feu. Le

malheureux inventeur n'échappa aux bûchers de l'Inquisition que grâce à l'intervention énergique du roi Jean V.

La vraie découverte des ballons appartient incontestablement à la France. Les premières expériences ont été faites par les frères Joseph et Etienne Montgolfier, fils d'un fabricant de papier, à Annonay.

C'est en voyant les nuages portés par le vent que leur vint l'idée « d'emprisonner des nuages artificiels dans de légères enveloppes ». Les premiers essais furent tentés au moyen de vapeur d'eau et ce n'est que plus tard, instruits par le travail de Priestley sur les différentes espèces d'air, que les frères Montgolfier arrivèrent à de meilleurs résultats.

Ici, comme toujours au début de toutes les sciences, on assiste à une série de tâtonnements. Les Montgolfier s'égarent dans l'étude des meilleurs combustibles à employer pour obtenir des « vapeurs électriques » possédant une force ascensionnelle suffisante.

C'est en juin 1783 qu'ont lieu les grands essais de « montgolfières » à Annonay. Les Montgolfier trouvent de suite des imitateurs. Aussi, deux mois plus tard à peine, on voit apparaître, à Paris, le premier ballon gonflé à l'hydrogène. Ce court espace de temps avait suffi au physicien Charles pour arriver à un progrès aussi considérable.

De 1783 à 1793, les Mongolfier, ainsi que Charles, auquel venait se joindre Pilâtre de Rozier, continuent leurs expériences.

A peine les ballons font-ils leur apparition, qu'on songe à les utiliser à la guerre, cela avant même de les avoir sérieusement étudiés, avant d'avoir cherché à apprécier les services qu'ils étaient en mesure de rendre et d'avoir formé des spécialistes capables de s'en servir.

Ainsi, dès 1784, on voit le général Meusnier former le projet d'employer au service de la guerre des ballons inventés en 1783. Il soumit, dans ce but, un mémoire à l'Académie des sciences, sans cependant que son projet fût mis à exécution.

En 1793, au moment où la France était en conflit avec l'Europe coalisée, on chercha à tirer parti de toutes les ressources ; l'idée d'utiliser les ballons militaires prend de la consistance.

Monge et Guyton de Mordeau proposent au Comité de Salut Public d'utiliser les aérostats, qui jusqu'alors n'avaient servi qu'à

satisfaire la curiosité de la foule. C'est à eux que revient l'idée de les employer comme observatoires en les retenant captifs au moyen de cordes. On fonde aussitôt un établissement central d'aérostation à Meudon ; la direction en est remise au célèbre chimiste Conté. Cette même année, on forme un parc d'aérostiers, à Paris, sous les ordres du commandant Coutelle.

La première compagnie d'aérostiers organisée se trouva enfermée dans Maubeuge, assiégée par les Hollandais et les Autrichiens. Elle établit les installations nécessaires au gonflement et le ballon captif effectua de nombreuses ascensions, jusqu'à la hauteur de 500 mètres. A partir de ce moment, les plans des Hollandais sont tous déjoués et les alliés forcés de lever le siège.

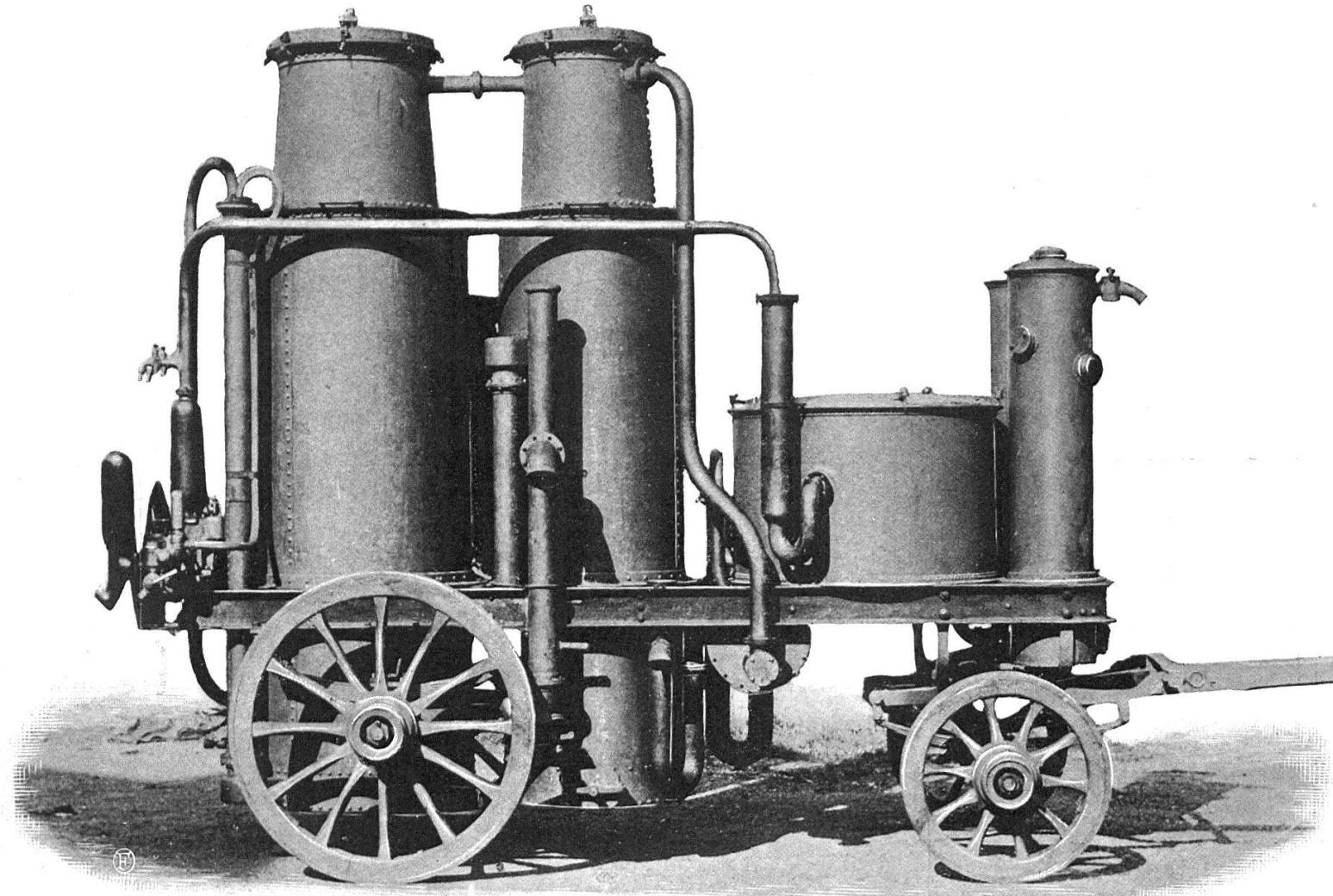
Le tir de l'ennemi n'étant pas parvenu à atteindre ce ballon, le général Jourdan, devant Charleroi, le fait venir et s'en sert pour reconnaître les forces de l'assiégé. Dès la première ascension captive, on s'aperçoit que l'on s'était fortement exagéré les forces de la défense. Le général Jourdan prenait ses dispositions en vue de l'attaque de la place, lorsque parvint la nouvelle du gouverneur de Charleroi demandant à capituler, parce que, disait-il, « il désespérait de cacher sa mauvaise situation à un ennemi possédant de pareils moyens d'observation ». Ceci se passait le 25 juin 1794.

En raison des grandes difficultés auxquelles donnaient lieu la fabrication de l'hydrogène et le gonflement du ballon, celui-ci fut transporté tout gonflé et assista à la bataille de Fleurus, livrée à l'armée autrichienne, qui, trop tard, arrivait au secours de Charleroi. Pendant neuf heures le ballon resta en observation, monté par le chef d'état-major de Jourdan. L'observateur communiquait avec l'état-major au moyen de billets jetés à terre. Cette observation facile des mouvements de l'ennemi contribua, dans une large mesure, à donner l'avantage aux Français.

C'est donc à l'aérostation que les Français doivent la défense de Maubeuge, la prise de Charleroi et la victoire de Fleurus.

Une deuxième compagnie d'aérostiers fit, en 1795, des ascensions fort dangereuses devant Mayence, puis à Donawert. Après avoir effectué quelques reconnaissances, elle rentra en France et cessa d'être utilisée.

La première compagnie, dirigée sur l'Egypte, ne put y ren-



Phot. KÖLLA, Berne.

Cliché CORBAZ & Cie.

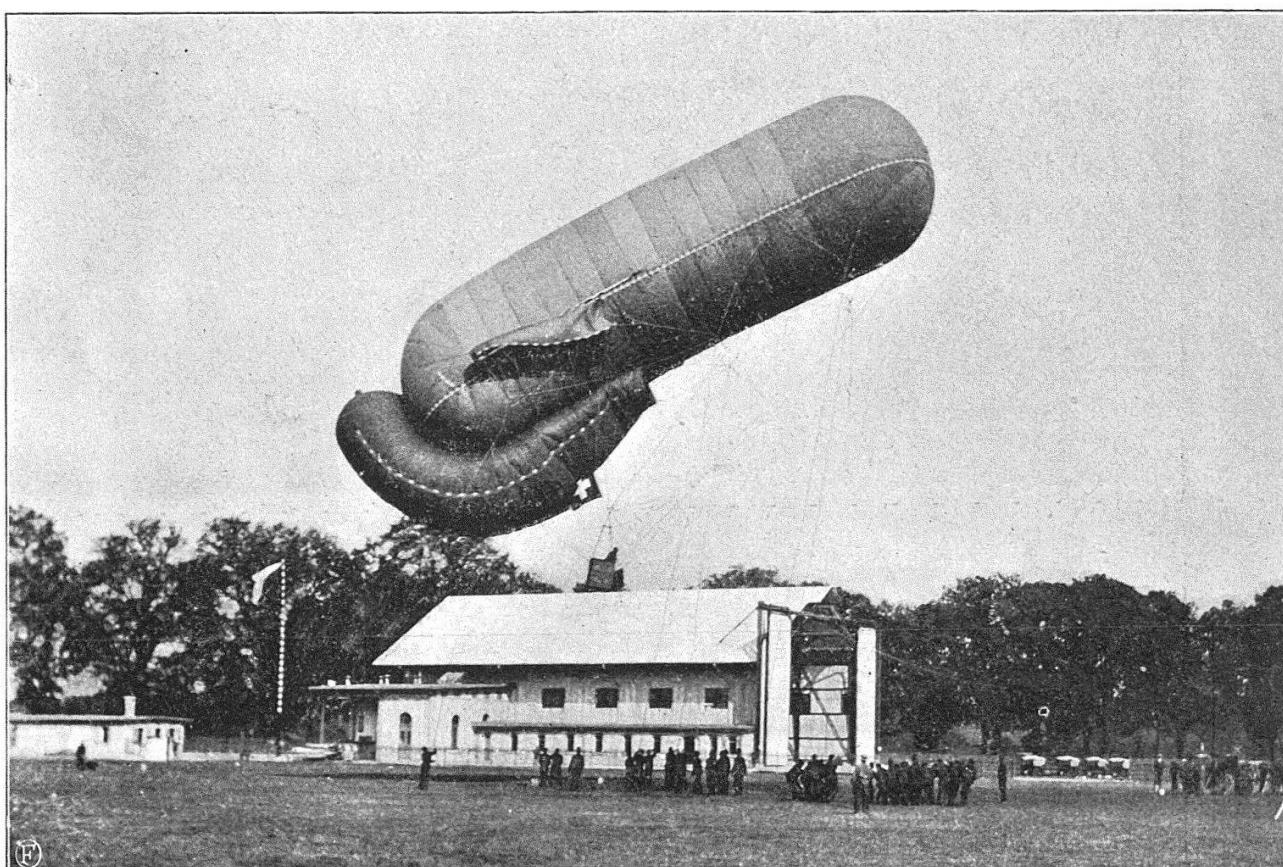
Le générateur d'hydrogène.



Phot. KÖLLA, Berne.

1. Le treuil.

Cliché CORBAZ & Cie.



Phot. KÖLLA, Berne.

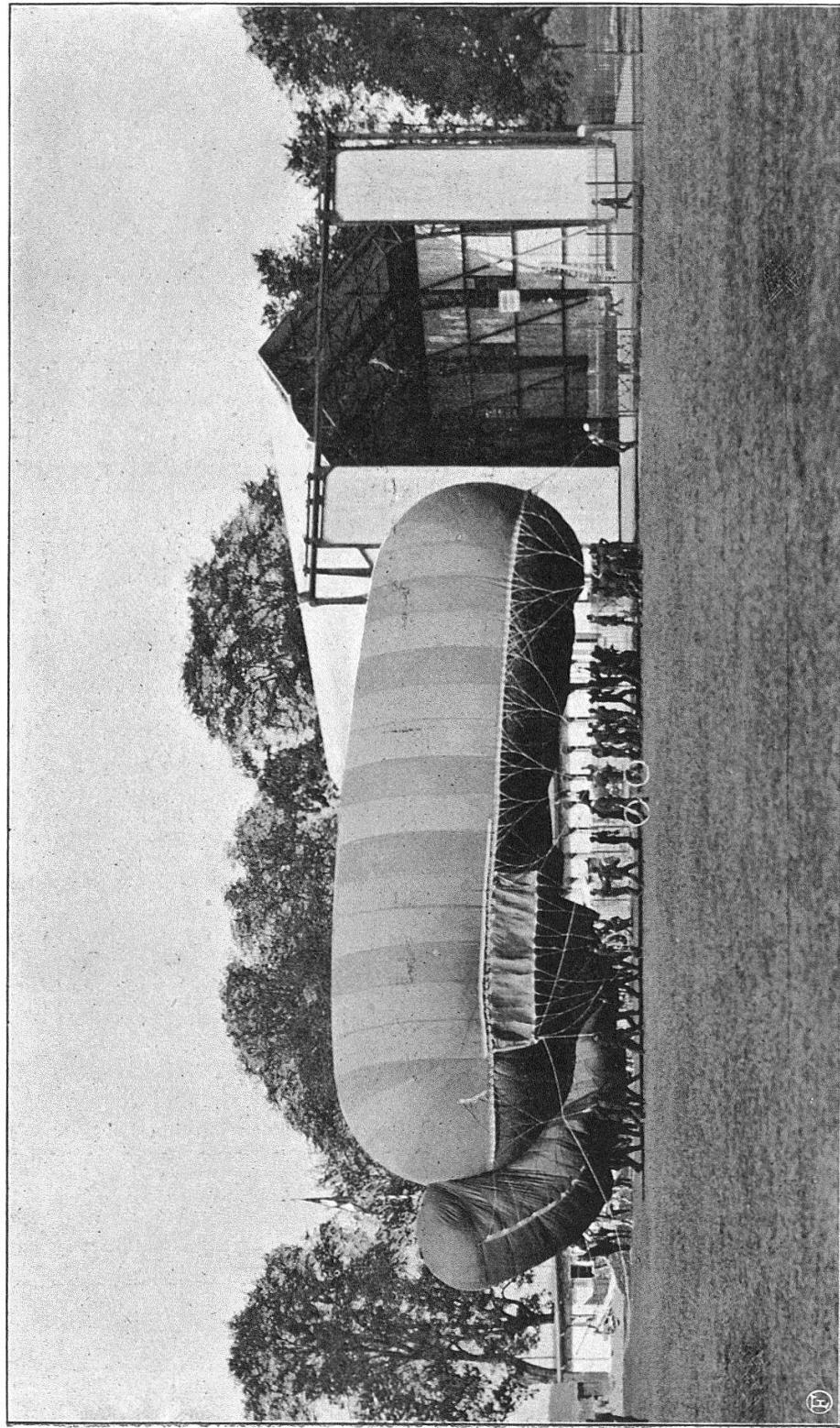
2. La descente du ballon cerf-volant.

Cliché CORBAZ & Cie.

Phot. KÖLLA, Berne.

La manœuvre du treuil.

cliché GONZAZ & Cie.



Phot. KÖLA, Berne.

La rentrée du ballon.

Déposé à la

Cliché CORBAZ & Cie.

dre aucun service, son matériel ayant été coulé devant Aboukir et les moyens de le reconstituer dans le pays faisant défaut.

D'ailleurs, le général Bonaparte n'aimait pas cette institution. Il licencia, en 1798, les deux compagnies d'aérostiers, fit fermer l'école de Meudon et vendre son matériel.

On ne retrouve plus les ballons militaires, tombés, semble-t-il, dans l'oubli, jusqu'aux campagnes d'Italie. Un des numéros du *Bund* publiait, en 1859, un entrefilet relatif à l'aérostation militaire italienne.

On retrouve dans les Mémoires du baron Bazaucourt et les Souvenirs du général Fleury quelques données établissant l'existence à ce moment d'un parc d'aérostation en Italie. Il se composait de quatre aérostats à gaz d'éclairage, quatre montgolfières et deux parachutes ; ces ballons ne servirent qu'à faire deux ou trois reconnaissances sans résultat, toujours en raison des difficultés de gonflement.

Nouvelle éclipse jusqu'en 1870, époque où ils reparaissent dans l'armée française et où ils sont appelés à jouer un double rôle : 1^o ballons-poste partant de Paris pour la province ; 2^o ballons captifs de l'armée de la Loire.

Les premiers ont rendu d'éminents services pendant le siège de Paris. On expédia de cette ville 64 ballons libres, par les soins de l'Administration de la poste. Ces ballons transportèrent 64 aéronautes, 91 passagers, 363 pigeons-voyageurs et 2 500 000 dépêches, formant un poids total de 10 000 kg.

Les ballons captifs, à l'armée de la Loire, firent quelques ascensions à Orléans, pendant la retraite de l'armée de la Loire, à la suite de la bataille de Loigny, mais donnèrent peu de résultats utiles. L'armée prussienne avançant à grands pas, on fut obligé de replier le parc, de le transporter en arrière et de renoncer à s'en servir.

Les Français qui avaient essayé, au dernier moment, d'organiser ce genre d'aérostation, ne tardent pas à reconnaître qu'on ne l'improvise pas. On fit, du reste, les mêmes expériences du côté de l'armée allemande.

A la suite de la guerre de 1870, à la réorganisation de l'armée, la question des ballons fut reprise, et c'est à ce moment que s'organisa, dans le courant des années 1872 à 1880, l'école de Chalet sur Meudon, école actuellement dirigée par le colonel Renard.

Tel est le véritable point de départ de l'aérostation mili-

taire qui, peu à peu, fit son entrée dans toutes les armées.

Depuis lors, aucune grande guerre n'a permis d'apprécier à leur valeur les mérites des ballons, toutes les observations se fondant uniquement sur des expériences d'opérations coloniales ou de manœuvres.

Les Américains, qui avaient été les premiers à imiter les Français, dans l'emploi des ballons captifs, et qui en avaient fait usage pendant la guerre de Sécession, les avaient ensuite abandonnés, aussi, lors de la guerre de Cuba, ont-ils dû recourir à des étrangers pour réintroduire l'aérostation militaire et pour instituer à nouveau un service qu'ils avaient laissé dépérir.

Sur terre, le général Schafter emploie deux ballons captifs aux environs de Santiago. Ils ont servi à reconnaître les positions des Espagnols dans la bataille du 1^{er} juillet.

Les Américains ont même tenté de doter certains navires de guerre de ballons montés par des vigies chargées d'explorer l'horizon. Ces essais n'ont pas été couronnés de succès.

Les Français, par contre, ont fort bien su tirer parti des leurs dans la campagne du Tonkin. Ils s'en sont servi à plusieurs reprises, entre autre à la bataille de Bac-Ninh, où, pour la première fois, le ballon accompagna la colonne chargée de l'attaque démonstrative. Ces dispositions trompèrent les Chinois, habitués à voir le ballon avec la colonne principale et avec le général en chef. Ils furent mis facilement en déroute.

Si l'on voulait citer un emploi plus récent des ballons à la guerre, il suffirait de mentionner les trois compagnies d'aérostiers envoyées par l'Angleterre au Transvaal et dont le maréchal Roberts a signalé les services par rapport télégraphique.

Citons enfin une utilisation que préconise la *Belgique militaire*¹ et à laquelle on n'avait peut-être pas encore songé.

Elle dit :

L'idée de se servir des ballons en temps de guerre date déjà de plus d'un demi-siècle. Toutes les puissances européennes procèdent aujourd'hui à des expériences en vue de perfectionner la science de la navigation aérienne, et l'on peut dire, sans nul doute, que si jamais la science triomphe, la plus puissante marine ne pourra empêcher la destruction d'une ville par un ballon militaire armé d'explosifs.

Sans voir les choses d'aussi loin que l'auteur de ces lignes,

¹ Avril 1900.

cherchons à résumer l'utilité du ballon militaire, utilité partout admise, puisque aucune puissance n'a reculé devant les dépenses que nécessite l'organisation des compagnies d'aérostiers, ni devant l'inconvénient d'augmenter le train de leurs armées.

Le ballon captif est le mode de renseignement le plus puissant qui soit ; il constitue un observatoire très élevé, très mobile, pouvant être employé presque immédiatement, et sur n'importe quel champ de bataille.

Le ballon donne ainsi, au commandant en chef qui le possède, une supériorité considérable sur un adversaire ne disposant pas des mêmes moyens d'observation. Il permet de reconnaître les intentions de l'ennemi et de prendre des dispositions en conséquence. Aucun autre moyen de renseignement ne saurait le remplacer avec avantage. Ainsi, la cavalerie ne pourra pas toujours percer les lignes d'infanterie adverse pour reconnaître l'emplacement des réserves, et, si elle y parvient, il faudra beaucoup de chance pour que ces renseignements arrivent, en temps utile, au commandant en chef.

Il en est de même des postes d'observation sur les hauteurs. Il est rare de trouver un point suffisamment élevé, permettant d'embrasser tout ou au moins une notable partie du champ de bataille, spécialement en pays aussi couvert et coupé que le nôtre ; puis, ces renseignements demandent beaucoup de temps pour être transmis. Grâce au ballon captif, on installe, en moins d'une demi-heure, un poste d'observation élevé de plusieurs centaines de mètres, relié au sol par un fil téléphonique. L'officier, placé dans la nacelle, distingue tous les détails du terrain, dans un rayon de 15 km., et peut renseigner exactement et rapidement son chef, sur les mouvements et les dispositions des forces ennemis, ainsi que sur la situation de ses propres troupes. Il voit le champ de bataille dans toute son étendue, les angles morts n'existent plus pour lui, l'emplacement des batteries, des réserves, des points fortifiés, l'approche des renforts, tout autant de circonstances qui peuvent être signalées en temps utile.

Ainsi, le ballon captif est un élément de succès pour l'armée qui l'utilise. Nous avons vu qu'il s'était signalé comme tel dès le début de son rôle militaire.

Une des grandes objections opposées à l'emploi du ballon captif est la crainte de ne pas toujours l'avoir à disposition au lieu et en temps voulus.

Cette objection perd beaucoup de sa valeur depuis que l'on possède des moyens de gonflement très perfectionnés, exigeant pour cette opération fort peu de temps. La même objection pourrait d'ailleurs être opposée à tous les services spéciaux, pontonniers, artillerie, mitrailleuses, etc., etc.

Le ballon ne peut être utilisé par le brouillard. Ceci est exact, mais il en sera de même pour l'adversaire, et l'artillerie, elle non plus, ne peut pas tirer par le brouillard. En outre, le brouillard n'est souvent que local, régnant dans les bas-fonds seulement. Depuis le ballon, de même qu'on le constate parfois depuis une hauteur, on a des chances de jouir au moins d'une vue partielle.

Le ballon indique l'emplacement du gros et du commandant en chef. Cela n'est pas certain ; nous n'en citerons pour preuve que l'exemple de Bac-Ninh. Il ne sera pas toujours nécessaire de faire marcher le ballon avec la colonne principale ; il n'est pas nécessaire non plus qu'il soit toujours à proximité immédiate du commandant en chef, sur le champ de bataille. Au contraire, le commandant sera en général beaucoup plus près de la ligne de feu que le ballon. Il suffit de relier le poste de terre du ballon à l'état-major par un bon service d'estafettes, cavaliers ou vélocipédistes, ou par le télégraphe ou le téléphone.

Quels seront les effets du tir sur les ballons ? — Le rayon d'observation est-il assez étendu pour que l'aérostat soit maintenu en dehors de l'action des projectiles ennemis ?

D'après les expériences faites en Autriche, les ballons peuvent être atteints par l'artillerie jusqu'à une distance de 5 à 6 kilomètres ; mais le réglage du tir est fort long et difficile, l'observation des effets du tir et du tir lui-même est rendue presque impossible, pour ne pas dire totalement impossible, par le déplacement du ballon soit en hauteur, soit en direction.

Quant au projectile de l'infanterie, le ballon n'a rien à en redouter, malgré la portée de 2000 mètres. La vulnérabilité du ballon n'est pas aussi grande que l'on est porté à le croire.

Ainsi un ballon de la grandeur de notre aérostat sphérique, 630 m³, percé de 240 trous de balles, a mis une demi-heure à se vider. Il n'y aurait donc pas eu chute.

Reste l'impossibilité des ascensions par un vent un peu fort ; mais si le vent est trop fort pour nous, il le sera aussi pour l'adversaire. D'ailleurs, avec le ballon sphérique, des as-

censions sont encore possibles par un vent de 7 à 8 m. à la seconde, et même davantage. Les expériences l'ont démontré. A la vérité, il faut dans ce cas un observateur expérimenté.

Les Allemands prétendent, qu'avec leur ballon cerf volant, que nous avons adopté aussi, l'ascension est praticable même par un vent de 20 m. à la seconde.

Les vents d'une violence pareille sont rares chez nous ; la vitesse moyenne, annuelle, sur le plateau suisse, varie de 1^m50 à 2 m. suivant les contrées.

Les installations du parc d'aérostiers de Berne.

FABRICATION ET COMPRESSION DU GAZ

En théorie, tous les gaz plus légers que l'air peuvent servir de gaz aérostatiques ; en pratique, il n'en est pas ainsi. Les gaz toxiques, tels que l'oxyde de carbone, ou caustiques, comme l'ammoniaque, ou lourds, c'est-à-dire à densité voisine de celle de l'air, comme l'azote, doivent être écartés.

Les deux seuls gaz aérostatiques sont :

- 1^o Le gaz d'éclairage ;
- 2^o L'hydrogène.

Le gaz d'éclairage dont on s'est servi pour les ballons civils et en 1859 et 1870 pour les aérostats militaires, a l'avantage d'être bon marché ; en outre, les usines sont nombreuses et répandues dans tous les pays.

Les inconvénients qui l'ont fait rejeter comme gaz aérostatoire militaire sont : sa faible force ascensionnelle, d'environ 30 % inférieure à celle de l'hydrogène et sa densité très variable, suivant la qualité de la houille employée à sa fabrication. Il est en outre délétère.

Il ne reste donc, pour l'aérostation militaire, que l'hydrogène. Nous avons vu que, dès le début du siècle, on s'est mis à l'employer pour les essais ; le physicien Charles l'obtenait en décomposant l'acide sulfurique par le fer. Sa méthode est connue sous le nom de méthode des tonneaux et eût été certainement perfectionnée, à ce moment, si certaines considérations militaires n'avaient attiré l'attention d'un autre côté.

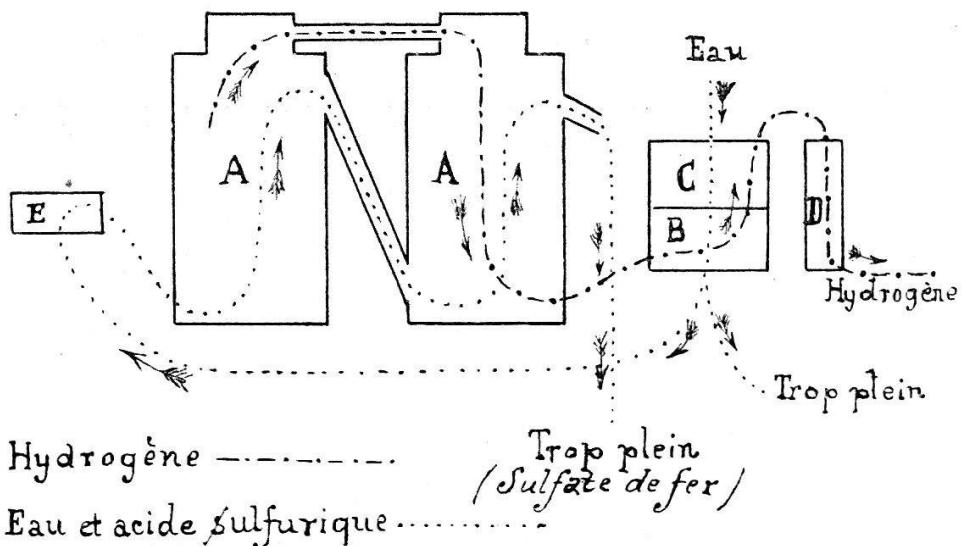
La fabrication de la poudre absorbait tout le soufre disponible en France et le Comité de Salut public en avait interdit l'emploi pour tout autre usage. C'était proscrire l'acide sul-

rique, qui, à cette époque, n'était produit qu'en décomposant le soufre. C'est à ce moment que Lavoisier imagina de décomposer l'eau en la faisant passer, à l'état de vapeur, sur du fer chauffé au rouge. Ce mode de fabrication exigeait une installation fixe, qui enlevait toute mobilité au parc aérostatique et fut cause de sa suppression dans les armées.

Le système de fabrication actuellement en usage dans les parcs aérostatiques n'est autre que celui de Charles, perfectionné toutefois par l'invention d'appareils appelés « à circulation. »

On appelle « générateur » l'appareil destiné à la fabrication du gaz. Chez nous, il est du type semi-fixe, c'est-à-dire monté sur un cadre en métal, reposant sur le sol. Si les circonstances obligaient à évacuer ou à transporter l'appareil d'un point sur un autre, quatre petites roues peuvent s'adapter au dit cadre, l'appareil, formant chariot, est conduit à la gare et chargé sur un wagon de chemin de fer.

L'armée française, par contre, a un générateur mobile, c'est-à-dire constituant une voiture de parc traînée par six chevaux.



Notre générateur se compose des parties suivantes :

1^o Des deux bouilleurs AA, qui sont en tôle, garnis à l'intérieur de plomb, pour soustraire les parois à l'action de l'acide sulfurique. Ils sont surmontés d'un gueulard pour permettre l'introduction du fer.

2^o Des deux laveurs B et C :

Le barboteur, B, dans lequel le gaz traverse une eau sans cesse renouvelée ;

Un laveur à pluie, C, dans lequel le gaz passe à travers une pluie fine. Par ce lavage, le gaz se débarrasse de sa vapeur d'eau et de l'acide sulfurique entraîné.

3^o Les deux sécheurs, D, contenant de la soude caustique et du chlorure de calcium, dont le but est d'enlever au gaz certaines impuretés et de le dessécher complètement.

4^o Une pompe à acide, E, qui mélange automatiquement l'eau et l'acide sulfurique nécessaires à la fabrication du gaz.

Les bouilleurs étant remplis aux trois quarts de fer, on met la pompe à eau et acide en action. La réaction commencée, l'hydrogène se dégage. Le gaz formé dans le premier bouilleur passe dans le deuxième, par le tube de communication reliant les deux bouilleurs, à leur partie supérieure, au-dessus du fer noyé dans l'acide sulfurique. Du deuxième bouilleur, le gaz passe au laveur barboteur ; il est ensuite lavé à pluie fine, puis, après avoir passé par les deux sécheurs, il se rend soit directement au ballon même, soit au ballon gazomètre ou aux compresseurs.

La circulation de l'eau commence au laveur à pluie, puis passe par le barboteur. Une partie s'écoule par un trop-plein, l'autre, aspirée par la pompe à acide et mélangée avec ce dernier, est envoyée dans le premier bouilleur par la partie inférieure, de là dans le second. Les bouilleurs communiquent entre eux par un tuyau allant de la partie supérieure du premier dans la partie inférieure du second. Un trop-plein déverse cette eau chargée de sulfate de fer dans une coulisse.

La France emploie le zinc pour la fabrication de l'hydrogène, nous employons le fer pour des raisons d'économie. Le mètre cube de gaz de fabrication suisse revient de 80 cent. à 1 fr. au lieu de 2 fr. 50, prix du mètre cube français. Le zinc a, par contre, l'avantage de produire un dégagement plus rapide. Avec notre appareil, nous arrivons à une production de 150 m³ à l'heure.

L'hydrogène produit comme nous venons de le voir sert à gonfler des ballons, dans le voisinage immédiat du générateur. Cette manière de procéder n'est plus praticable en campagne, car il est impossible de revenir à l'usine pour chaque gonflement ; on retomberait dans le cas des premiers aérostiers militaires. Il a fallu trouver la possibilité de gonfler les ballons n'importe où. Deux moyens étaient en présence : rendre le générateur mobile ou transporter le gaz.

Nous avons dit que les Français possèdent le générateur mobile. Ces appareils, tout en cuivre, sont fort coûteux et fort lourds. Le gonflement d'un ballon d'une contenance de 500 m³ demande 2 heures de travail, malgré l'emploi du zinc. A ces inconvénients s'ajoute celui du grand nombre de voitures exigé pour transporter le zinc et l'acide nécessaires à un gonflement, sans parler de l'eau, dès qu'on est éloigné d'un ruisseau ou d'un étang. Autant de raisons qui nous ont conduit à adopter le générateur semi-fixe avec compression du gaz.

L'hydrogène est fabriqué en dehors du théâtre des opérations, comprimé dans des tubes en acier, au moyen de compresseurs spéciaux, et chargé sur des voitures *ad hoc* appelées « voitures-tubes. »

Nous retirerons de cette façon de procéder une foule d'avantages :

Transport du gaz facile ; diminution du nombre des voitures, par conséquent plus grande mobilité du parc aérostatique ; opération du gonflement plus rapide, 15 à 20 minutes avec des aérostiers exercés.

Ces considérations se sont imposées à toutes les armées. Les Français eux-mêmes ne considèrent plus leur générateur mobile que comme réserve de matériel de place forte.

Nos tubes sont en acier, de forme cylindrique, terminés à l'une de leurs extrémités par une calotte semi-sphérique et munis à l'autre d'un robinet de bronze. La longueur d'un tube est de 3^m10, le diamètre extérieur 220 mm. Un tube contient 13 m³ d'hydrogène, à la pression de 450 atmosphères.

Nos voitures-tubes portent dix récipients, ce qui donne par voiture un total de 130 m³. Il faut six ou sept voitures pour le gonflement d'un ballon. Les voitures sont de construction suisse, elles proviennent des ateliers de Thoune.

(A suivre.)