

De la « Charlière » au ballon-sonde

1783 - 1896

(1^{re} partie)

(Étude de R. Béving)

Le 4 juin 1783, à Annonay, commençait la première aventure aérienne. En présence des États particuliers du Vivarais, les frères Joseph et Étienne de Montgolfier lançaient solennellement et pour la première fois⁽¹⁾, un « globe » de papier de 800 m³, pesant au moins 225 kg et gonflé à l'air chaud. Le Contrôleur général d'Ormesson en rédigea le lendemain un rapport élogieux.

À peine trois mois plus tard, le 25 août 1783, Jacques Charles⁽²⁾ et Marie-Noël Robert⁽³⁾, ayant mis à profit le temps nécessaire aux préparatifs et au transport prévus, pour Paris, du « globe » des frères Montgolfier, lançaient au Champ de Mars, à Paris, un ballon⁽⁴⁾ gonflé, pour la première fois⁽⁵⁾ avec de l'air « inflammable » (hydrogène). Ils démontrèrent, avec cette expérience préliminaire qui connut un plein succès, qu'on pouvait « s'élever dans les nuages pour faire des observations et expliquer ainsi nombre de phénomènes de météorologie ».

Le vendredi 19 septembre 1783, après leurs essais en vol captif des 11, 12 et 18 septembre, les frères Montgolfier, renouvelant leur expérience du 4 juin, lançaient à Versailles, devant la cour royale, un « globe » de 1 400 m³. Construit chez Réveillon, propriétaire de la Manufacture royale de papiers peints, il emportait des animaux sélectionnés (canard, coq et jeune mouton) et un baromètre enregistreur à mercure ! La démonstration fut un triomphe.

En dépit de l'expérience réussie de J. Charles avec son ballon gonflé à l'hydrogène, on constatera que les autres protagonistes de démonstra-

tions publiques conservaient l'usage de l'air chaud. Même Lavoisier hésite entre les deux techniques : l'air chaud est simple et rapide d'emploi, propre aux usages de la vie civile ; l'air inflammable, en revanche, à charge égale permet un volume moindre de l'enveloppe, dispense les passagers d'un travail permanent et s'adapte même aux travaux scientifiques tels les observations météorologiques.

La querelle des globes célestes, les « Charlières » et des « Montgolfières » ironiquement appelées par les partisans des premiers « globes terrestres », s'est ainsi manifestée ouvertement tout l'été 1783. La raison « écologique », s'appuyant sur l'utilisation de produits toxiques pour la fabrication de l'hydrogène, joua certainement un rôle important dans le choix de l'air chaud. Mais la « facilité » relativement grande de l'entretien d'un foyer, à la portée d'un plus grand nombre, malgré le risque d'incendie permanent, orienta vraisemblablement les personnages épris d'aventure et d'honneur, voire arrivistes, vers ce système entraînant éventuellement quelques savants curieux. La course aux subsides ajoutait, sans doute, un élan supplémentaire à la querelle.

Le 21 novembre, après les démonstrations publiques de Paris et de Versailles, soit cinq semaines après le premier lancer officiel, Jean-François Pilâtre de Rozier (1704-1785) et François Laurent marquis d'Arlandes de Saleton (1742-1809), Major d'infanterie, s'élevaient dans les airs au-dessus de Paris, au Château de la Muette, à l'aide d'un « globe » à air chaud de 2 200 m³. Ils atterrissaient à la Butte-aux-Cailles : c'était le premier vol libre

humain. Il avait été construit par Réveillon, sous les directives d'Étienne de Montgolfier et avait été soumis depuis le 8 octobre à un certain nombre d'essais.

Dix jours plus tard, le 1^{er} décembre 1783, Jacques Charles et Marie-Noëlle Robert, relevaient le défi de Pilâtre de Rozier. À bord d'un ballon de 26 pieds (8,5 m) de diamètre, la « Charlière », gonflé cette fois à l'hydrogène, ils réalisaient, en présence d'un très nombreux public aux Tuileries, à Paris, un envol présidé par Étienne de Montgolfier, lui-même.

À cette occasion, ils effectuèrent le premier sondage météorologique, à l'aide d'un baromètre et d'un thermomètre dont ils relevèrent les indications tout au long du parcours, jusqu'à leur atterrissage à Nesles-la-Vallée.

Ils avaient atteint 7 000 pieds (2 300 m).

L'aspect scientifique des ascensions n'avait pas échappé aux Commissaires⁽⁶⁾ chargés, par l'Académie Royale des Sciences de Paris, d'examiner le fonctionnement de la « machine aérostatique » des frères Montgolfier. Dans leur rapport remis à l'Académie le 23 décembre 1783, ils stipulaient que :

« ... L'aérostat pourra être employé encore⁽⁷⁾ dans beaucoup d'usages pour la Physique, comme pour mieux connaître les vitesses et les directions des différents vents qui soufflent dans l'atmosphère ; pour avoir des électroscopes portés à une hauteur beaucoup plus grande que celle où on peut élever des cerfs-volants ; enfin, comme nous l'avons déjà dit, pour s'élever jusque dans la région des nuages et y aller observer les météores ».

Le 14 février 1784, le Vicomte de Rocquefeuil présentait à l'Académie Royale des Sciences un mémoire sur les machines aérostatiques. Celui-ci comportait, entre autres, le moyen par lequel on peut connaître la hauteur du baromètre (à syphon) et celle du thermomètre (à mercure) associés à un « globe » qui serait abandonné à lui-même sans observateur. Ainsi les trois Commissaires⁽⁶⁾ nommés par l'Académie concluaient dans leur rapport du 13 mars 1784 que :

« les observations météorologiques étant un des premiers objets d'utilité que présentent les aérostats, nous croyons que M. de Rocquefeuil a rendu service aux physiciens en leur indiquant le moyen de les faire à une hauteur où les hommes ne pourraient peut-être pas atteindre ... ».

Cet avis de l'Académie Royale des Sciences de Paris ne fut pas suivi d'effet. Au XVIII^{ème} siècle, les observations météorologiques aériennes restèrent occasionnelles ; elles continuèrent à être effectuées, ça et là, à l'aide de ballons montés. Il y eut, entre autres, l'ascension anecdotique de l'abbé Charles Carnus (1749-1792), le 6 août 1784, avec le professeur de Belles Lettres Louchet à bord de la montgolfière « Ville de Rodez » ; il y eut celle de Jean-Pierre Blanchard (1753-1809) et du Dr John Jeffries (1744-1819) du 7 janvier 1785 à bord de la Charlière, qui restera célèbre par leur traversée de la Manche depuis Douvres, devançant ainsi le projet de Pilâtre de Rozier.

Comme on l'a souligné, les ascensions de « globes » à air chaud, en quelques mois, se multiplièrent. Elles suscitaient un enthousiasme délirant. En 1784, on vit entre autres :

- le 19 janvier à Lyon, le plus grand ballon du monde « Le Flesselles » de Joseph de Montgolfier ;
- le 4 juin à Lyon le vol d'Élisabeth Tribble et Fleurant à bord de « La Gustave », en présence du roi de Suède Gustave III ;
- le 23 juin à Versailles Pilâtre de Rozier et le pharmacien Louis-Joseph Proust (1764-1826) à bord de la « Marie-Antoinette » ;
- le 11 juillet à Paris l'abbé Miolan, professeur de physique et J. F. Janisset, graveur, à bord de leur

« Montgolfière » dirigeable qui, par ailleurs, devait rester au sol ; le physicien de Saussure avait annoncé que cet aérostat servirait à différentes expériences notamment en l'aérologie.

Etc ...

Dans les principales villes de France, faute de pouvoir financièrement organiser des ascensions montées coûteuses, on lançait quantité de petits ballons à air chaud, abandonnés à eux-mêmes et dont l'envolée ravissait de nombreux spectateurs ; l'un de ces ballons, lancé du Champ de Mars à Paris fut même l'objet de visées simultanées faites par de célèbres astronomes, postés sur les principaux monuments afin d'en déterminer la trajectoire. Ils représentaient cependant un danger d'incendie et leurs vols durent être réglementés.

Ces manifestations s'étendirent à l'Europe.

Le 6 décembre 1784, Lavoisier et Berthollet évoquaient alors, devant l'académie des Sciences, l'urgence à trouver une technique pratique, sûre et peu coûteuse pour produire de l'hydrogène.

Et fin février, début mars 1785, les expériences sur la décomposition et la synthèse de l'eau, réalisées par Lavoisier, assisté de J.B. Meunier^(8 bis) relançaient temporairement l'intérêt des hommes de sciences. Cet intérêt résidait non seulement en raison de la nouvelle théorie de la chimie mais aussi du procédé économique de préparation de l'hydrogène destiné aux gonflements des aérostats.

La répétition abusive des démonstrations publiques des « Montgolfières » et autres petits « globes » perdus laissaient place, peu à peu, à une certaine désaffectation, notamment à la suite du drame du 15 juin 1785 où Pilâtre de Rozier et Pierre-Ange Romain perdirent la vie à Wimereux près de Boulogne-sur-Mer. Ils voulaient traverser la Manche à bord d'une aéro-montgolfière (Charlière et Montgolfière combinées) « La Tour de Calais ».

Les montgolfières perdirent alors leur intérêt.

Jusqu'en 1793 l'aérostation ne représentait guère qu'un moyen d'excursion aérienne, risqué il est vrai.

Après 1793 c'est l'intérêt militaire⁽⁹⁾

qui dominait, ainsi en 1794, fut créé, par Jean-Marie Coutelle, la Compagnie des aéroliers. On se souvient, à cet égard, de la bataille de Fleurus, en 1794, au cours de laquelle les ballons à hydrogène jouèrent un rôle important.

Mais cet intérêt pour l'exploitation militaire du milieu atmosphérique, à son tour, s'estompa : le Directoire supprima la Compagnie des aéroliers et même Napoléon-Bonaparte n'y voyait que peu d'intérêt. Plusieurs tentatives de guidage des ballons furent réalisées avec des aëromontgolfières mais l'aérostation retomba au niveau des objets dits « au ballon » et des fêtes publiques. Très nombreux furent ces objets au XVIII^{ème} siècle (boîtes, médaillons, miniatures, bonbonnières, faïences et porcelaines, éventails notamment de 1783 à 1785 etc ...) ; tout autant le furent ceux du XIX^{ème} siècle. Ils étaient cependant plus sobres et relevaient davantage des ustensiles financièrement plus accessibles. Par ailleurs, certains aéronautes, dans la seconde moitié du XIX^{ème} siècle, voulant tirer profit de leurs ascensions, donnaient des baptêmes de l'air ou organisaient des spectacles populaires avec leur ballon, faisant même exécuter au-dessous, des exercices acrobatiques.

Les ouvrages techniques se développaient, les œuvres littéraires, contes scientifiques, relataient des exploits par ballon (Edgar Allan Poe, 1844 ; Hans Christian Andersen, 1852 ; Jules Verne, 1862) succédant au « Voyage de Lapérouse autour du monde » publié en 1797 en quatre volumes par Milet Mureau.

Malgré tout il se maintenait un certain intérêt pour les observations météorologiques aériennes. Tout au long du XIX^{ème} siècle, relativement nombreuses furent les ascensions montées de cette nature. En effet on peut citer, tant en France qu'en Europe⁽¹⁰⁾, celles de Robertson et Lhoest (1803), de Gay-Lussac (19 septembre 1804), de Barral et Bixio (27 juillet 1850), de Glaisher et Coxwell (29 ascensions de 1862 à 1866), de Crocé-Spinelli, Sivel, Jobert et les frères Albert et Gaston

Tissandier à bord du ballon « le Zénith » (23-24 mars 1875), de Charles du Hauvel et Duté-Poitevin (17 avril 1876), d'Henri Giffard (juillet 1878) etc ...

Claude Jobert (1829-1903), ingénieur mécanicien, qui participa à la première ascension du « Zénith », avec Crocé-Spinelli, Sivel et les frères Tissandier, s'intéressait vivement aux mesures météorologiques effectuées à l'aide de ballons. Ainsi, parmi une trentaine de propositions diverses qu'il a présentées à la Société française de Navigation aérienne, entre le 11 juin 1870 et le 18 octobre 1887, on relève dans la liste manuscrite qu'il a lui-même dressée :

- **21 mai 1873** : principe d'une ancre-sac pouvant servir à l'arrêt des ballons sur terre et sur mer ainsi que celui d'un ballon muni d'un enregistreur automatique donnant toutes les indications utiles à la météorologie ;
- **28 mai** : principe de « globes » en terre cuite dans lesquels on a fait le vide pour recueillir l'air des hauteurs et l'analyser ;
- **3 décembre** : un « ballon météorologique libre muni d'une nacelle

contenant des instruments enregistreurs automatiques (qui laissent tomber sur le sol tous les quarts d'heure une feuille indicatrice), ainsi que des baromètres, thermomètres, hygromètres, avec l'heure et la minute. Un appareil photographique qui, déclenché en même temps que la feuille tombe, marque sur une feuille sans fin toutes les indications pouvant servir à la météorologie d'altitude, en reconstituant en regard des feuilles tombées qui retournent aux observatoires ou sociétés, toute la route parcourue avec grande précision, la différence de température des hautes couches, la direction des vents régnant aux différentes hauteurs ... ».

• **18 mars 1874** : instrument propre à indiquer l'électricité contenue dans le nuage ;

• **17 novembre** : emploi d'un thermomètre indicateur à l'intérieur du ballon pour apprécier les différences de températures. Cette idée a servi, selon Jobert, à la « gouverne intelligente et scientifique des ballons, employés dans l'ascension des 23 et 24 mars 1875 ». ⁽¹¹⁾

• **en mai 1879**, il proposait deux appareils destinés à cuire automatiquement l'huile de lin pour vernir le ballon.

Claude Jobert s'est également intéressé aux techniques du cerf-volant et de ses applications, notamment la photographie aérienne (juillet 1880). Alors que les aéronautes emportaient, dans leur expédition, baromètre, thermomètre, hygromètre, permettant, par lecture directe, de noter la valeur des paramètres atmosphériques au cours de l'ascension, des ballons « perdus », avec une force ascensionnelle suffisante, devaient entraîner les instruments ; les informations enregistrées devaient nécessairement être récupérées à distance, au sol.

En 1784 le Vicomte de Rocquefeuil avait bien imaginé un dispositif de repérage de la valeur extrême de la température et de la pression mais comme il a été dit, cette proposition n'avait pas retenu l'attention des savants malgré l'avis bienveillant de l'Académie royale des Sciences de Paris. ■

(Fin de la 1^{ère} partie)

NDIR. Le bouillonnement des mises au point techniques de la dernière décade ici étudiée est un présage des grandes découvertes sur la structure de l'atmosphère qui vont marquer en météorologie la fin du XIX^e siècle (à suivre dans le bulletin 137).

NOTES

(1) Un essai sommaire mais encourageant de Joseph-Michel (1740-1810) fin novembre 1782, à Avignon, avec un cube de taffetas de soie d'environ 1 m³, avait engagé les deux frères, Joseph et Jacques-Étienne (1745-1799) à renouveler l'expérience. Celle-ci se déroula début décembre 1782, à Annonay, avec une enveloppe similaire qui s'éleva à environ 30 m. Étienne de Montgolfier signale d'ailleurs cet événement stupéfiant à l'Académie des Sciences de Paris par l'intermédiaire de l'Inspecteur général des Manufactures de France : Nicolas Desmarests.

Les deux frères renouvelèrent leur expérience avec succès le 14 décembre 1782 au-dessus de leur usine de Vidalon avec un « globe » d'environ 30 m³ et plusieurs autres fois avec le même succès.

(2) Jacques-Alexandre-César Charles (1746-1823) est le dernier représentant de la lignée des plus talentueux professeurs-démonstrateurs du XVIII^e siècle qui ont rendu populaire la physique expérimentale. Ses dons qu'il avait exercés préalablement dans les arts, sa méticulosité et son extrême habileté attiraient des assemblées brillantes dans un cabinet de physique le plus beau d'Europe. Il a été bibliothécaire de l'Institut royal.

(3) Marie-Noël Robert (1760-1820) et son frère aîné Anne-Jean (1758-1820) étaient des fabricants renommés d'instruments de physique ; ils découvrirent le secret de la dissolution de la « gomme élastique ».

(4) Enveloppe « légère et flexible » de taffetas enduite d'une dissolution de « gomme élastique » dans de l'huile de térébenthine, découverte par les frères Robert et mise au point par Charles après un certain nombre d'essais.

(5) Les frères Montgolfier, vraisemblablement informés des travaux sur les gaz d'Henry Cavendish (1731-1810) et du pasteur Joseph Priestley (1733-1804), avaient déjà tenté, mais sans succès, d'enfermer de l'hydrogène, cet « air inflammable » et léger de leur fabrication, dans des sacs en papier hélas trop perméables au gaz.

(6) Jean-Baptiste **Le Roy** (1720-1800), physicien ; Mathieu **Tillet** (1714-1791), agronome ; Mathurin **Brisson** (1723-1806), naturaliste et physicien ; Louis **Cadet de Gassicourt** (1731-1785), apothicaire-major des armées du Roi ; Antoine-Laurent de **Lavoisier** (1745-1794), chimiste ; Charles **Bossut** (1730-1814), mathématicien ; Marie-Jean-Antoine-Nicolas **Caritat**, marquis de **Condorcet** (1743-1794), mathématicien, phi-

losophe et économiste ; Nicolas **Desmarests** (1725-1815), naturaliste, géologue, minéralogiste, encyclopédiste, Inspecteur général des Manufactures de France.

(7) Précédait l'énumération des applications et usages de la Machine aérostique dont une grande partie avait été imaginée par Messieurs de Montgolfier.

(8) Jean-Charles **de Borda**, dit le Chevalier de Borda (1773-1799), physicien, mathématicien, marin ; Charles-Augustin **Coulomb** (1736-1806), physicien ; Adrien-Marie **Le Gendre** (1752-1833), mathématicien.

(8 bis) Jean-Baptiste-Charles Meusnier de la Place (1754-1793) jeune officier du Génie et géomètre.

(9) Sur proposition de Monge, en 1793, le Comité de Salut public confia la mission d'une étude à Jean-Marie Coutelle (1747-1835), physicien, assisté de Nicolas Jacques Conté (1755-1805), peintre, inventeur et aéronaute, sur la préparation industrielle de l'hydrogène mise au point dans le parc du château de Meudon. C'est dans ce parc que sera créé en 1877, par le colonel Laussedat le **Service d'aérostation militaire** sous la direction du **capitaine Charles Renard**.

Notons que J. M. Coutelle fit des observations météorologiques en Egypte au cours de la campagne de Bonaparte alors que N. J. Conté, Membre de la direction du CNAM et directeur de l'école des aérostiers (fin 1794) y était chef du corps des aérostiers (départ le 2 mars 1798).

(10) **Achille Rouland**, archiviste de l'Académie d'aérostation **météorologique** (créée en 1879), dans sa remarquable chronologie des principales ascensions aérostiques en 34 volumes, signale, pour la période comprise entre le 4 juin 1783 et le 21 juillet 1889, 5 000 ascensions de toute nature, montées ou non montées, civiles ou militaires, terrestres ou maritimes y compris celles effectuées pendant le siège de Paris ; 61 ascensions ont été effectuées sous le patronage de l'Académie d'aérostation météorologique, en 10 ans. Son étude porte ensuite sur la période de 1890 à 1895.

(11) Au cours de cette ascension, à bord du ballon « Zénith », avec Crocé-Spinelli, Sivel, Alfred et Gaston Tissandier, Claude Jobert lança par dessus bord des imprimés de sa conception destinés à être recueillis à terre puis renvoyés à Paris avec les indications de la pression atmosphérique, de la température et de l'état du ciel relevés sur la trajectoire du « Zénith ».