

De la "Charlière" au ballon-sonde

par M. R. BEVING

(3^{ème} partie)

Les deux parties ci-dessus relataient les efforts faits par nombre de savants et techniciens pour se donner les moyens nécessaires à l'exploration scientifique de notre atmosphère terrestre.

Les actions de ces pionniers s'accompagnent nécessairement d'autres évènements à caractère météorologique tels certains phénomènes météorologiques, la réalisation d'instruments de mesure, la création d'observatoires et de réseaux d'observations, les réunions internationales, les publications etc ...

Nous avons tenté de les résumer dans un tableau synchronique que nous vous présentons.

EXPLORATION SCIENTIFIQUE DE L'ATMOSPHERE LIBRE

(1644-1938)

TABLEAU SYNCHRONIQUE:

Principaux évènements météorologiques	Evènements météorologiques associés
1646 – Expérience du vide par l'ingénieur Petit en présence d'Etienne et Blaise Pascal (sur les indications du Père Mersenne revenu d'Italie s'informer sur les expériences de Torricelli). 1648 – 19 septembre. Expérience de Périer au Puy de Dôme (variation de la pression avec	1644 – Invention du baromètre par Evangelista TORRICELLI (1608-1647).

l'altitude).

Pascal renouvelle l'expérience à Paris (St Jacques du Haut-Pas) et organise, le premier, des observations simultanées avec son beau-frère Périer Chanut (ambassadeur de France en Suède) et Descartes à Stockholm.

1749 – Début des sondages atmosphériques par cerfs-volants (mesure de température en altitude en Ecosse par A. Welson et T. Melville).

1752 – Benjamin Franklin étudie les phénomènes atmosphériques au moyen de cerfs-volants.

1783 – 4 juin : lancement du premier "globe" de papier (800 m^3) gonflé à l'air chaud par J. et E. de Montgolfier à Annonay.

1783 – 25 août : lancement du premier "globe" en taffetas gonflé à l'air inflammable (hydrogène).

1783 – 19 septembre : 2^{ème} lancement à Versailles d'un "globe" de papier (1400 m^3) gonflé à l'air chaud, avec des animaux.

1653 – Création du premier réseau d'observations météorologiques en Toscane par l'Academia del Cimento.

1664 – Invention de l'anémomètre par Robert HOOKE (1635-1703).

1734 – Anémomètre et girouette enregistreurs de Louis Jean Pajot d'Ons-en-Bray (1678-1754).

1766 – Découverte de l'hydrogène par Henry Cavendish (1731-1810).

1775 – Horace-Benedict de Saussure (1740-1799) met au point l'hygromètre à cheveu (Traité "Essai sur l'hygromètre" en 1783).

1782 – Le paratonnerre commence à se multiplier en France.

1783 – 1^{er} octobre : découverte du gaz de houille pour le gonflement des aérostats, par Jean-Pierre Minkeliers. Première expérience à Heberlé (Belgique) le 21 novembre 1783.

<p>1852 – Ascension de John Welsh : 6990 m.</p>	<p>1855 – Le Verrier engage un processus de collecte des observations météorologiques : c'est le départ d'un réseau d'observations météorologiques à l'échelle mondiale.</p> <p>1858 – Première photographie aérienne par Nadar (Félix Tournachon).</p>
<p>1862 – Ascension de Glaisher : 8838 m.</p>	<p>1864 – Première carte d'isobares moyennes par Emilien Renou (1815-1902).</p> <p>- Création de l'Association scientifique de France par Le Verrier.</p> <p>1866 – Création de l'observatoire du Pic du Midi.</p> <p>1870-1874 (?) – Création de la Société française de Navigation aérienne à Paris.</p> <p>1872 – Cleveland Abbe (1838-1916) suggère d'utiliser la lumière d'un projecteur pour mesurer la hauteur des nuages et l'envoi de ballons avec cartes pour évaluer les vents en altitude.</p> <p>- Début des observations météorologiques au Parc Saint-Maur sous la direction d'Emilien Renou.</p>
<p>1875 – 23-24 mars : ascension de Crocé Spinelli, Sivel, Tissandier et Jobert à bord du "Zénith" depuis l'usine à gaz de La Villette avec baromètre, thermomètres et hygromètre à point de rosée ; altitude atteinte : 1100 m.</p>	<p>1875 – Blasius (Etats-Unis) introduit le concept de surface de rencontre (notion de front) énoncé à la suite d'une ascension en ballon libre.</p>
<p>1876 – Cleveland Abbe et l'aéronaute S.A. King étudient l'extension verticale de la brise à Coney Island, à l'aide d'un ballon captif.</p>	<p>1876 – Création de l'observatoire du Puy de Dôme.</p>
<p>1879 – Technique du ballon-pilote utilisée par Brissonnet et Cassé.</p>	<p>1878 – 14 mai : création du B.C.M. à Paris (Directeur : Mascart).</p>

<p>Gustave Hermite et Georges Besançon procèdent à 14 lancers de ballons en baudruche ou papier avec thermomètres à maxima et minima, et barographe (9000 m atteintes le 28 novembre).</p> <p>1893 – 21 mars : lancement de l'Aérophile I depuis l'usine à gaz de Vaugirard par Hermite et Besançon.</p> <p>1894 – Sondages aérologiques de R. Assmann avec baro-thermographes Richard (publication des résultats des 47 sondages aérologiques en 1895). Le 6 septembre le ballon-sonde Cirrus atteint 18450 m à -68°C.</p> <p>- 4 août : William A. Eddy (1858-1909) utilise des cerfs-volants à Blue-Hill Observatory (près de Boston) pour sondages avec baro-thermographes.</p> <p>1896 – Utilisation à Blue-Hill Observatory, le 8 avril, d'un baro-thermo-hygrographe Richard ultra-léger (aluminium).</p>	<p>E. Mascart et l'un des trois secrétaires L. Teisserenc de Bort.</p> <p>1892 – Psychromètre à aspiration de Richard Assmann (1845-1918).</p> <p>- Création de l'observatoire du Mont Ventoux (?).</p> <p>1894 – Création du barothermographe Jules Richard.</p> <p>1896 – Création de l'observatoire du Mont-Aigoual.</p> <p>- Premier Atlas international des nuages (financé par Léon Teisserenc de Bort) édité chez Gauthier Villars, élaboré par H. Hildebranson, A. Riggenbach et L. Teisserenc.</p>
<p>5 août : Gustave Hermite utilise, sous ballon, un baro-thermographe à enregistrement protégé.</p> <p>14 novembre : premières ascensions internationales simultanées de ballons libres et montés dans 6 stations européennes : Paris, Strasbourg, Munich, Berlin, Varsovie et Saint-Pétersbourg.</p> <p>- Création de l'observatoire de Météorologie dynamique de Trappes par L. Teisserenc de Bort.</p> <p>1897 – Début des sondages aériens par cerfs-volants par Teisserenc de Bort sur le modèle de</p>	<p>- Commission d'aérostation scientifique (qui deviendra la Commission des sciences de l'atmosphère) créée à Paris par la Conférence des Directeurs des services météorologiques, présidée par Hugo Hergesell ; réunie le 17 septembre 1896 à Paris, elle était chargée de procéder à l'exploration de la haute-atmosphère par les procédés employés pour la première fois par Hermite et Besançon.</p>

Blue-Hill (jusqu'en 1901).

1898 – Exploitation régulière du ballon-sonde par Teisserenc de Bort (libération des instruments de mesure munis d'un parachute) ; jusqu'en 1906 : 1116 ascensions.

1899 – Découverte de la stratosphère par Teisserenc de Bort (communication à l'Académie des Sciences de Paris le 28 avril 1902).

1900 – R. Assmann introduit l'usage des ballons-sondes en caoutchouc.

- 21 août : utilisation d'un cerf-volant équipé, par Teisserenc de Bort (cellule prismatique de Hargrave) ; altitude atteinte : 5150 m.

Début du siècle : l'aéroplane sert aux sondages aérologiques mais ce n'est qu'au cours de 1920 et 1930 que les météorographes sont utilisés.

1908-1910 – Des ballons atteignent 25-30 km d'altitude.

1917-1918 – Sur les avions militaires opérant en France, est monté le météorographe de Marvin (1858-1943), chef du Weather Bureau (1913-1934).

1917 – 30 septembre : Pierre Idrac (1885-1935) procède, à Souian (?), à l'expérimentation de transmission de données de vent par un anémomètre sous ballon captif en utilisant le câble de traction, un vibreur et un récepteur de T.S.F.

1926 – Enregistrement à Trappes du champ électrique de l'atmosphère jusqu'à 20 km, par Bureau, à l'aide de ballons-sondes jumelés.

1927 – 8 mars : Pierre Idrac, directeur de l'observatoire de Trappes et René Bureau reçoivent des signaux d'un émetteur radio placé sous un ballon envoyé dans la stratosphère à plus de 13 km d'altitude.

1903 – Edition de 2 volumes de 300 pages par H. Hildebrand Hildebranson et L. Teisserenc de Bort : "les bases de la météorologie dynamique" chez Gauthier-Villars, Paris (première parution sous forme de fascicule en 1898).

<p>14 mars : note de P. Idrac et R. Bureau à l'Académie des Sciences de Paris présentée par le Général Férié.</p> <p>1929 – 17 janvier : premier radiosondage mondial de température à Trappes.</p> <p>1938 – Début des radiosondages réguliers à Trappes</p>	<p>1931 – Ascension du Professeur Picard (1884-1962) jusqu'à 15940 m, le 27 mai, à Dubendorf (près de Zurich) dans une cabine étanche.</p>
---	--

R. BEVING – 05 mai 1995

(Complément le 18 janvier 2001)

