

Dossier

Recherche aérologique

Sur mer avant les NMS

Les mesures aérologiques « maritimes » ont d'abord été « princières » avant d'être « républicaines ». Henri Treussart a raison de mentionner le Jacques Cartier avant le Carimaré, mais déjà au début du XX^e siècle, des émules de Teisserenc de Bort s'interrogeaient sur ce qu'on appela ensuite interaction atmosphère-océan et se sont rendus sur place vérifier si les sondages terrestres et maritimes se différenciaient et par quoi.

Après avoir extrait du dossier composé par Yves Agnoux (BAM n° 122, pages 8 à 10) les Cras essentiellement relatifs à l'aérologie terrestre entre 1895 et 1909, d'autres campagnes « marine » ont apporté, à partir de 1905, d'autres éléments permettant de conforter les premières hypothèses émises en matière de météo dynamique.

Voici, sur le sujet, la teneur des communications faites à l'Académie des sciences de 1905 à 1913.

Georges Chabod.

Sur les ascensions de cerfs-volants exécutés sur la Méditerranée et sur l'océan Atlantique, à bord du yacht de SAS le prince de Monaco en 1904.

(note de M. Hergesell, séance du 30 janvier 1905)

25 ascensions ont été exécutées au printemps 1904 par le prince de Monaco : 8 sur la Méditerranée (hauteur moyenne 950 m), une sur la Baltique, 16 sur l'Atlantique (hauteur moyenne 1 900 m).

Au-dessus d'une surface d'eau il y a décroissance rapide des vents et de la température, sauf vent de secteur sud en altitude. Les ascensions au-dessus de l'Atlantique avaient pour but d'étudier les alizés. D'Oporto, le yacht a doublé les Canaries, puis retourna en Méditerranée. Elles ont duré du 19 juillet au 20 septembre 1904.

Jusqu'à 600 m il y a décroissance quasi-adiabatique de la température, l'humidité monte jusqu'à 100 %. Au-dessus de cette altitude la température remonte et l'humidité baisse jusqu'à 10 ou 20 % ; cette couche peut avoir jusqu'à 1 000 m d'épaisseur. Au-dessus, de nouveau décrois-

sance adiabatique, mais humidité constante. Cette couche de contre-alizé peut atteindre 4 500 m. Un courant de sud-ouest qui correspondrait

au contre-alizé théorique n'a jamais été observé au moyen des cerfs-volants.

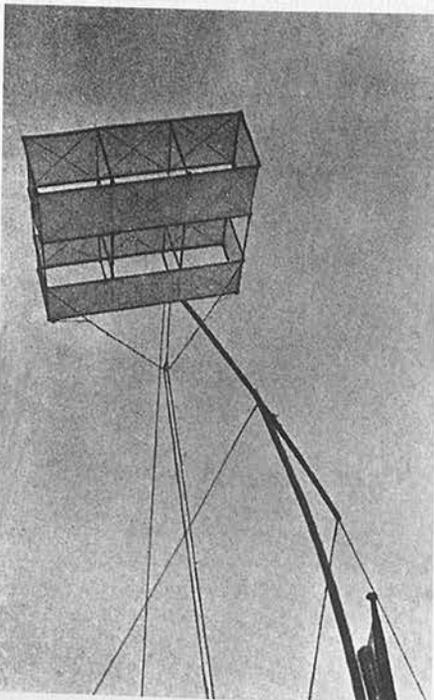
Ascensions de ballons-sondes exécutées au-dessus de la mer par SAS le prince de Monaco en avril 1905.

(note de M. Hergesell, 5 juin 1905)

Ascensions faites avec deux ballons, l'un devant éclater ou se détacher à une certaine hauteur, l'autre, plus petit, devant servir de parachute à l'instrument. Un flotteur attaché à 50 m du ballon permettait en atteignant l'eau de maintenir le ballon à 50 m au-dessus de la mer, servant de marque au navire à la recherche des appareils.

L'instrument enregistreur était muni du thermographe à tube Hergesell et du thermographe bimétallique Teisserenc de Bort.

Une autre méthode consiste à provoquer l'éclatement du ballon à une hauteur fixée. Après avoir donné les résultats de quelques ascensions, l'auteur souhaite que des lancers de ballons-sondes soient entrepris au voisinage de l'Équateur notamment pour étudier la position de la zone isotherme découverte par Teisserenc de Bort.



Départ d'un cerf-volant à l'aide d'un mât spécial à bord de l'Otaria en 1905.

Sur les preuves directes de l'existence du contre-alizé.

(note de MM. Rotch et Teisserenc de Bort présentée par M. Mascart le 9 octobre 1905)

L'étude des alizés par des sondages aériens a été proposée pour la première fois par M. Rotch en 1901.

Les conclusions de M. Hergesell sur l'absence du contre-alizé au voisinage des Canaries (Académie des sciences, 30 janvier 1905) a conduit à des recherches par ballons-sondes, les cerfs-volants ne permettant pas d'atteindre des altitudes suffisantes.

Les mesures ont montré que :

- les vents qui vont vers l'équateur sont de NE à E dans les basses couches et de NW à NE au-dessus de 1 000 m ;

- au nord de Madère les vents sont surtout de W ou NW ;

- les courants de retour de l'équateur ou les contre-alizés sont à composante S, généralement SW à latitude des Canaries SE vers le Cap-Vert (rotation terrestre).

Le contre-alizé existe donc bien.

Résultats des sondages aériens dans la région des alizés.

(note de M. Rotch et Teisserenc de Bort, présentée par M. Mascart le 9 avril 1906)

Des sondages par cerfs-volants ont été faits en mer entre Boston et les Açores, et dans la région des Canaries, en février 1906.

Ces sondages montrent l'opposition existant entre les côtés est et ouest des anticyclones.

Des sondages par ballons au large des Canaries ont mis en évidence l'existence du contre-alizé.

Sur la récente croisière scientifique de l'Otaria.

(note de M. Teisserenc de Bort présentée par M. Mascart le 24 septembre 1906)

Des sondages par ballons et cerfs-volants ont été exécutés pendant trois mois et demi sur l'Atlantique, jusqu'à l'île de l'Ascension. Ils ont montré que le contre-alizé souffle non seulement entre les tropiques, mais remonte jusqu'à 30°. Plus au nord, il se transforme en courant d'ouest.

Exploration de l'atmosphère au-dessus des régions arctiques.

(note de M. Hergesell présentée le 27 mai 1907)

Le prince de Monaco a poursuivi des ascensions de ballons-sondes et captifs, et de cerfs-volants, de juillet à septembre 1906 au-dessus des régions arctiques.

La décroissance thermique est très lente (0,5 °C / 100 m en moyenne) jusqu'aux couches les plus élevées atteintes (7 800 m), avec de nombreuses isothermies et inversions.

L'atmosphère arctique en été est relativement chaude, du fait du rayonnement solaire ininterrompu.

Sur les côtes du Spitzberg, les vents sont presque toujours forts, et disparaissent dès qu'on s'éloigne des côtes.

Les cerfs-volants ont montré que ces vents ne dépassent pas quelques centaines de mètres. La décroissance thermique est forte, l'humidité voisine de 100 %.

L'intérieur du Spitzberg, couvert de glaciers, est toujours plus froid que la mer (présence du Gulf Stream) d'où le caractère de brise en mer de ces vents.

Sur les résultats donnés par les ballons-sondes au nord du cercle polaire.

(note de M. Maurice présentée par M. Deslandres le 3 mars 1913)

Depuis la communication de M. Teisserenc de Bort à l'Académie des sciences le 8 juillet 1907, d'autres séries de lancers ont été faites en 1908 et 1909. Des ballons lancés en 1907 ont été retrouvés. La maladie de M. Teisserenc de Bort l'a empêché de publier les résultats complets de ces expériences.

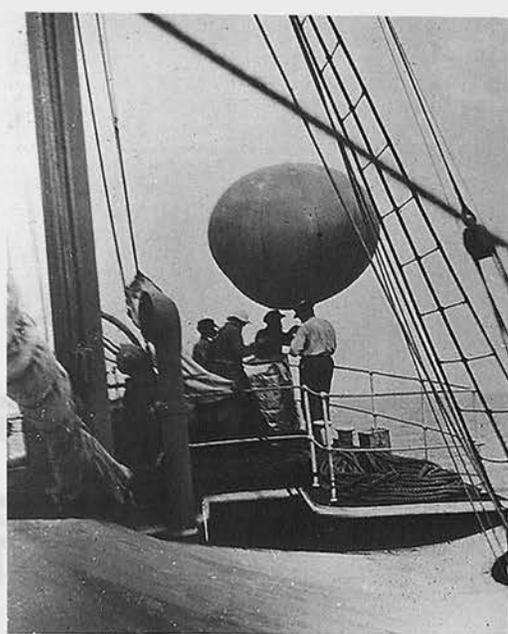
Tous les ballons retrouvés confirment qu'à partir d'une certaine hauteur le gradient thermique vertical devient très faible. Cette couche a été nommée couche isotherme ou stratosphère par Teisserenc de Bort.

Si l'on compare ces lancers et ceux des régions équatoriales, on voit qu'à des altitudes très élevées on observe des températures de - 50 à - 60 °C dans les régions circumpolaires et tempérées, et de - 80 °C sous l'équateur, l'épaisseur de la couche dans laquelle se produisent les mouvements verticaux étant plus grande dans les régions équatoriales qu'ailleurs.

Henri Deslandres présente à l'Académie des sciences l'ouvrage de M. Maurice, intitulé : *L'expédition franco-suédoise de sondages aériens à Kiruna de 1907, 1908 et 1909.*

(séance du 3 novembre 1913).

Cet ouvrage publié par l'Académie royale d'Upsala, expose les résultats des recherches poursuivies à Kiruna par



Récupération du ballon témoin flotteur à bord de l'Otaria.

MM. Hildebrandsson et Teisserenc de Bort sur la haute atmosphère. La maladie et la mort de ce dernier ont retardé la publication.

D'après M. Teisserenc de Bort l'atmosphère à ces grandes hauteurs paraît formée d'une sorte de feuilleté de couches superposées, révélées par de petites différences de températures.

La base de la couche isotherme a été trouvée à une altitude plus élevée et à une température sensiblement plus basse qu'aux régions tempérées. Ceci a conduit MM. Hildebrandsson et Teisserenc de Bort à entreprendre la même étude dans les régions polaires, à Kiruna. les frais d'expédition ont été supportés par une souscription ouverte en Suède et par M. Teisserenc de Bort. 72 ballons ont été lancés pendant ces trois années. Plus de la moitié des instruments étaient revenus fin 1911, ce qui a dépassé nos espérances dans une région aussi désertique. Ce succès est dû à une large publicité en suédois, finlandais et deux langues lapones.

Les résultats sont de première importance :

- on trouve dans les régions polaires comme aux latitudes tempérées une zone à partir de laquelle la température cesse presque complètement de décroître et même parfois remonte ;

- la température de la haute atmosphère est à peine plus froide sous le cercle polaire qu'à la latitude de Paris ;

- la température dans les hautes régions s'abaisse lorsqu'on s'approche de l'équateur. Vers 16 000 mètres, on trouve des températures de - 50 °C à - 60 °C au-dessus de la Laponie et de - 70 °C vers l'équateur.

◆ Yves Agnoux

Ndlr : recherche bibliographique de Yves Agnoux.