



# COSMOS

REVUE DES SCIENCES

ET DE

LEURS APPLICATIONS



FONDÉ

EN 1852

RÉDACTION & ADMINISTRATION  
8, rue François 1<sup>er</sup>, PARIS

## UN BAROMÈTRE A GLYCÉRINE

Quand Torricelli imagina sa célèbre expérience, il choisit le mercure de préférence à tout autre liquide, à cause de sa densité. En effet, ce liquide étant à volume égal à peu près treize fois et demi plus pesant que l'eau, il donne une colonne treize fois et demi plus courte. Ce métal liquide a encore l'avantage de ne pas émettre de vapeurs sensibles à la température ordinaire.

Mais quand on eut reconnu que la hauteur de la colonne barométrique n'était pas constante et qu'on voulut étudier sa variation, on chercha à amplifier la course du sommet de la colonne liquide. Parmi les moyens proposés se trouvèrent naturellement les baromètres à liquides moins denses. Quelques essais furent tentés dans cette voie, entre autres le fameux baromètre à eau de Londres. Mais l'eau, à la température ordinaire, se vaporise. La force élastique de la vapeur dégagée est loin d'être négligeable; elle réagit sur le sommet de la colonne barométrique et, pour une pression constante, le baromètre se tient d'autant plus bas que la température est plus élevée. De là, le peu de succès des baromètres à eau.

Cependant, il existe des liquides, tels que l'acide sulfurique et la glycérine, qui, à la température ordinaire, n'émettent pas de vapeurs sensibles. Malheureusement, ils sont très hygrométriques, c'est-à-dire qu'ils absorbent la vapeur d'eau répandue dans l'atmosphère, et par suite, augmentent sans cesse de volume. Toutefois, en ce qui concerne la glycérine, certaines personnes ont pensé que ce défaut était négligeable, ou pouvait être notablement atténué par des précautions spéciales. Aussi dans ces dernières années quelques baromètres à glycérine ont été construits.

Ces instruments sont d'ailleurs très intéressants à consulter pendant les orages et les tempêtes. De plus, en les contrôlant de temps à

autre avec un bon baromètre à mercure, ils permettent de faire faire les observations courantes par des personnes trop peu expérimentées pour tirer un bon parti d'un baromètre de précision: en effet, l'erreur personnelle se trouve diminuée dans le rapport de l'amplification de l'échelle. Or, la densité de la glycérine étant à peu près le onzième de celle du mercure, le millimètre de mercure sera représenté par plus d'un centimètre. La différence de pression équivalente à un dixième et même à un vingtième de millimètre de mercure sera donc facilement appréciable sans vernier.

Il n'y a donc rien d'étonnant que ces considérations aient conduit à la construction des baromètres à glycérine. Le plus curieux [spécimen de ce genre d'instruments est celui qui a été réalisé chez un négociant de New-York, M. Zophar Mills. Nous en empruntons la description, ainsi que le dessin, au *Scientific american*.

Ce qui différencie cet instrument de ceux qui avaient été exécutés jusqu'à ce jour, c'est que le tube tout entier est en verre et d'une seule pièce. De la sorte on évite tous les joints; mais ce n'a pas été une petite difficulté que de se procurer un tube pareil. Enfin, on a réussi à en étirer deux dans les ateliers de MM. Demuth, de Brooklyn; ils ont plus de 39 pieds anglais (12 mètres) de long, leur diamètre est d'environ un pouce. Du reste, la figure 4 montre la section d'un de ces tubes.

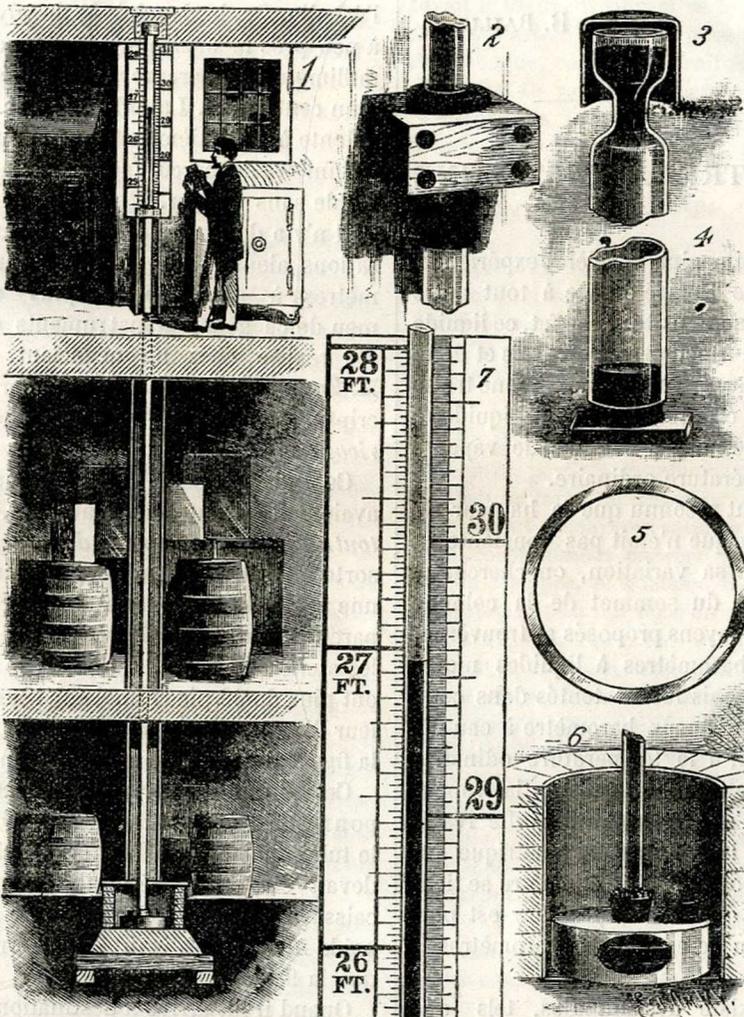
Cette première difficulté vaincue, on n'était pas pour cela tiré d'embarras: il fallait transporter le tube choisi de la verrerie à la maison où il devait être employé. Pour le mettre dans sa caisse, il fallut trois hommes. Ce n'est pas que le poids fût extraordinaire, mais on voulait éviter que la flexion ne le fit casser.

Quand il fut arrivé à destination, un autre problème restait à résoudre. Comment introduire dans la maison et mettre en place un tube d'une pareille longueur, inflexible et fragile? Ici bien des gens y eussent renoncé, mais à New-York on ne s'arrête pas pour si peu. A la place qu'il devait occuper, et au-dessus, on perça tous les planchers des divers étages d'un trou de quelques pouces de diamètre, le toit lui-même fut percé. Cela fait, on enleva le tube au-dessus du toit, on lui donna une position parfaitement verticale, et enfin on le descendit d'étage en étage jusqu'à sa place définitive comme on le voit figure 1. Alors on put boucher les trous devenus inutiles et même nuisibles.

Nous devons dire qu'avant toutes ces opérations, une petite citerne avait été creusée au-dessous du

sol de la cave. Cette citerne, en maçonnerie parfaitement étanche, reçut la cuvette du baromètre laquelle consiste en un vase de cuivre de forme aplatie. Ce vase est dessiné à une assez grande échelle dans la figure 6. D'autre part, le support

du baromètre était tout prêt. Il consiste en un collier de laiton avec un épaulement à sa partie supérieure. Comme son diamètre est légèrement supérieur à celui du tube de verre, pour les assujettir ensemble on employa le moyen suivant :



Baromètre à glycérine installé à New-York

Le tube fut d'abord enduit de gomme laque, puis il reçut un enroulement de ficelle qui forme garniture à l'intérieur du collier. Ce dernier est soutenu par un coussinet de bois qui arrête l'épaulement comme on le voit dans la figure 2. Ce support est placé immédiatement au-dessous de l'échelle de graduation du baromètre (fig. 1); il a à soutenir tout l'effort exercé par le tube et la glycérine que contient celui-ci, ou plus exactement le poids total du tube et de l'atmosphère, soit près de 11 kilogrammes.

Quand le tube fut placé, restait à l'emplir. Pour

cela, la partie inférieure fut fermée à l'aide d'un bouchon, représenté par la figure 4. Par l'extrémité supérieure du tube restée ouverte, on versa de la glycérine en prenant la précaution d'incliner l'entonnoir de manière à faire couler le liquide le long de la paroi intérieure du tube. Quand la hauteur de la glycérine eut ainsi atteint quatre pieds (1<sup>m</sup>20), ce qui demanda à peu près un quart d'heure, l'opération fut suspendue pendant quelques heures, de manière à permettre à toutes les bulles d'air de remonter à la surface, puis on emplit les quatre pieds suivants, et ainsi de

suite jusqu'à ce qu'on eût dépassé un étranglement qui avait été préparé d'avance au sommet du tube (fig.3).

Alors on a bouché hermétiquement cet étranglement avec un bouchon de caoutchouc ; pour plus de sûreté on a versé au-dessus de ce bouchon un peu de kérosine, puis, comme on le voit dans la figure 3, on recouvrit le tube d'une capsule de laiton.

Quand l'extrémité supérieure fut ainsi hermétiquement fermée, on ôta le bouchon inférieur, la glycérine descendit dans la cuvette, faisant au-dessus d'elle le vide barométrique. Cette cuvette recut aussi une couche de kérosine pour soustraire la glycérine à l'action de la vapeur d'eau contenue dans l'air. La citerne fut recouverte, avec la précaution de laisser un passage suffisant pour la transmission de la pression barométrique.

Afin que le système de mesures ne laissât rien à désirer, le baromètre fut pourvu d'une double échelle. Celle qui est à gauche du tube (fig. 7) donne en pieds et pouces la hauteur réelle de la colonne de glycérine, celle qui est à droite est la traduction en pouces et lignes du mercure. C'est, on le voit, une mesure purement nominale.

Le zéro de l'échelle a été mis au niveau de mer aussi exactement que l'on a pu. Le *Scientific american* fait observer, avec raison, que peu de baromètres sont dans cette condition.

Si, malgré les précautions prises, une petite quantité d'air venait s'amasser dans la chambre barométrique, il suffirait de procéder à un nouveau remplissage de la partie vide du tube. Pour cela, on procéderait comme la première fois. A cette intention on a pratiqué une petite trappe dans le plancher supérieur.

Tel qu'il est, ce baromètre a bien ses petits défauts. Il y a d'abord la variation du zéro, c'est-à-dire le changement de niveau du liquide dans la cuvette. Le journal américain reconnaît qu'il y a là une difficulté ; mais il ne nous dit pas comment on l'a surmontée, d'où nous concluons qu'on ne l'a pas surmontée du tout. Ensuite, il y a la correction de température. Le coefficient de dilatation absolue de la glycérine étant de 0,00045 par degré centigrade, celle-ci serait facile si la température était la même à tous les points du tube, mais il s'en faut évidemment de beaucoup qu'il en soit ainsi. Toutefois, il paraît que les indications de ce grandiose instrument s'accordent assez bien avec celles du baromètre de la station météorologique du *Signal service*.

Quoi qu'il en soit, nous conseillerons à ceux de

nos lecteurs qui voudraient se payer le luxe d'un baromètre à glycérine de le graduer purement et simplement par comparaison avec un bon baromètre à mercure. D'ailleurs le but que l'on doit se proposer dans la construction d'un baromètre à glycérine, c'est moins d'avoir un appareil de précision qu'un moyen facile d'étudier certains détails des oscillations barométriques.

Inutile aussi de faire observer qu'un baromètre à glycérine dont le tube, sauf la partie destinée aux lectures serait en métal, fût-il même courbé, rendrait les mêmes services que l'instrument extraordinaire que nous venons de décrire

G. MAZE.