

la presión sufría un descenso tan rápido, para bajar á su vez á partir del instante del minimum barométrico, al paso que el barómetro subía. Refiriéndose Arago á estas observaciones, dice haberse cerciorado de que "desde 1785, en cuya época se dió principio en París á una serie regular de observaciones meteorológicas, jamás se había visto tan baja la columna de mercurio."

La figura 49, que se refiere á una tempestad del mes de enero de 1843, da la marcha simultánea del barómetro y del termómetro durante los días 10, 11, 12 y 13 de enero, tal cual se la observó en el Observatorio de París. Las oscilaciones del mercurio en los dos instrumentos han pasado, á muy corta diferencia, por las mismas alternativas de máxima y mínima, pero en sentido opuesto, pues para un maximum termométrico hubo un minimum barométrico, y recíprocamente.

En las épocas en que se hicieron las interesantes observaciones á que acabamos de aludir con referencia al ilustre secretario perpetuo de la Academia de Ciencias, necesitábase la asiduidad más prolija para seguir todas las fases de un fenómeno perturbador y tomar nota de las indicaciones de los instrumentos indispensables, y aun así y todo quedaban forzosamente algunos vacíos en los resultados. Gracias á los instrumentos anotadores con que ahora cuentan todos los observatorios meteorológicos, los sabios que se dedican á estos trabajos no han de temer semejantes vacíos. Las curvas de la presión, de la temperatura, etc., resultan trazadas automáticamente y de un modo continuo, pudiéndose estudiar merced á ellas las más pequeñas variaciones en los fenómenos.

Veamos cómo puede obtenerse este resultado para anotar la presión de la atmósfera.

Veamos cómo puede obtenerse este resultado para anotar la presión de la atmósfera.

III

BARÓMETROS ANOTADORES Ó BAROMETRÓGRAFOS

Hay gran número de *barométrógrafos*, ó *barógrafos*, llamados por otro nombre instrumentos anotadores de la presión barométrica. Más adelante nos ocuparemos de ellos: ahora nos concretaremos á describir el llamado barómetro balanza, cuyo principio es el siguiente.

Supongamos que las dos partes de un barómetro de mercurio, el tubo y la cubeta, sean independientes; que estando

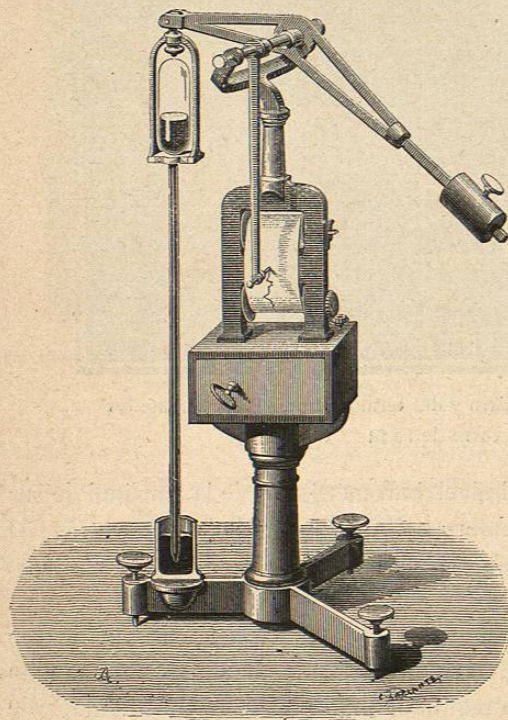


Fig. 50.—Barómetro balanza

una de ellas fija ó sostenida en un pedestal fijo, la segunda es movable y colocada en el platillo de una balanza, ó mejor aún, en uno de los brazos de una palanca que lleva en el otro brazo un contrapeso. Veamos lo que sucede cuando la presión atmosférica cambia aumentando ó disminuyendo.

Empecemos por suponer que la cubeta está fija y que el tubo se mueve. El brazo de palanca al cual está éste adaptado soporta el peso del tubo y el de la columna de

mercurio que mide la presión, restados del empuje que resulta de la parte que penetra en la cubeta.

Dispuesto el contrapeso de modo que haya equilibrio, supongamos que la presión aumenta. En este caso pasa algún mercurio de la cubeta al tubo, lo cual aumenta el peso aplicado al brazo de palanca. Por otra parte, el empuje disminuye un poco á causa del descenso correspondiente del nivel en la cubeta. Por este doble motivo se romperá el equilibrio, y el fiel de la balanza ó de la palanca se inclinará hacia el lado del instrumento. Compréndese que sucedería lo contrario si la presión disminuyera.

El instrumento representado en la figura 50 es de este primer género.

Supongamos ahora que el tubo barométrico sea fijo, y la cubeta movable y sustentada en el brazo de palanca B (fig. 51). Cuando sube la presión atmosférica, cierta cantidad de mercurio pasa de la cubeta al tubo; el nivel del líquido baja en la cubeta cuyo peso disminuye; la cruz de la balanza se inclinará hacia el lado del contrapeso y subirá hacia el otro; pero al mismo tiempo la parte sumergida ó flotante del tubo, al penetrar en la cubeta, restablecerá el nivel y por consiguiente el equilibrio. Cualquier disminución en la presión producirá efectos contrarios y un movimiento de la cruz de la balanza en sentido opuesto.

Como se ve, el principio es el mismo en ambos casos, y las oscilaciones de la presión atmosférica dan lugar á oscilaciones simultáneas de la cruz ó brazo de palanca. Sólo resta aprovechar este movimiento para que resulten inscritas ó anotadas las presiones. Fácilmente se ha conseguido esto, fijando en el eje de la cruz una aguja larga, terminada en una punta de acero que roza con la superficie de un cilindro cubierto de papel dado de negro de humo (1). Un mecanismo de relojería comunica al cilindro una rotación lenta y uniforme sobre su eje. La punta de acero traza en el papel una curva blanca y continua, cuyas diferentes sinuosidades indican y miden las variaciones de la presión atmosférica.

La figura 51 representa el anotador-tipo construido por M. Sallerón para el barómetro del Observatorio de Montsouris, donde funciona desde 1877. Es un barómetro balanza de segundo género.

(1) En el barógrafo de la figura 50, el extremo de la aguja lleva un lápiz, y la curva queda trazada de color negro sobre papel blanco.

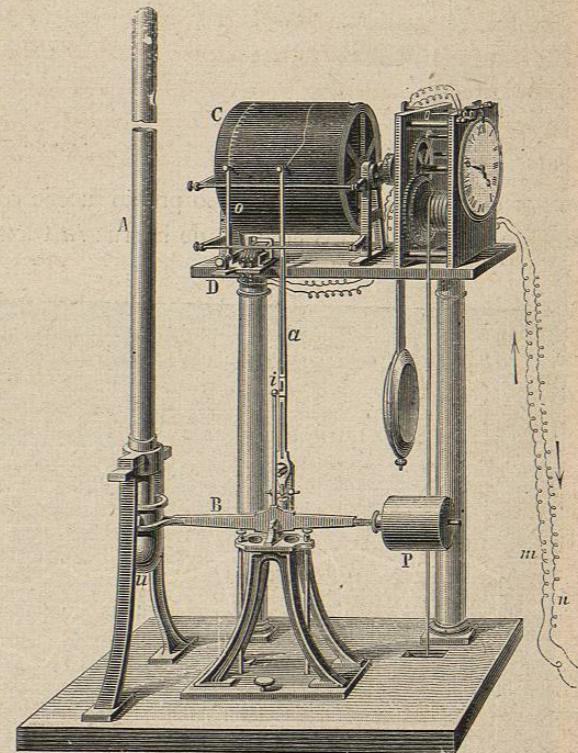


Fig. 51.—Barómetro anotador Sallerón

El tubo barométrico A, fijo á un pie de hierro, es de hierro forjado; tiene tres centímetros de diámetro interior, de suerte que no es menester hacer ninguna correc-

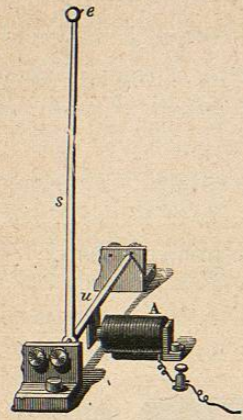


Fig. 52.—Punzón barométrico.

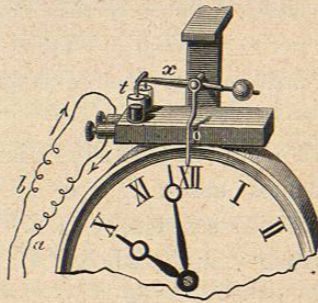


Fig. 53.—Mecanismo eléctrico del punzón

ción por efecto de la capilaridad. Lo propio sucede con la cubeta *u*, que es proporcionalmente ancha. Mientras la aguja de la cruz *ia* traza en el cilindro C la curva baro-

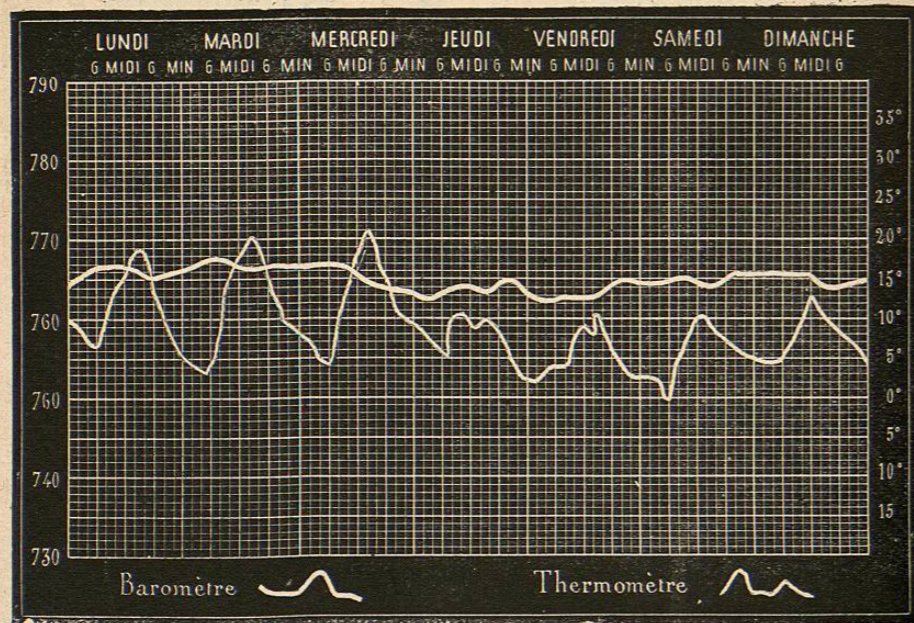


Fig. 54.—Trazado semanal del barómetro anotador

métrica, un punzón *o*, que recibe su movimiento de un electroimán situado en D, forma un trazo cada hora en uno de los bordes del cilindro (1). De este modo se puede co-

(1) Las figuras 52 y 53 harán comprender el mecanismo que pone en movimiento el punzón barométrico. Encima del reloj se ve una palanca *x* que lleva en un extremo un contrapeso, y en el otro una horquilla metálica, cuyos brazos *z* vienen á caer encima de dos vasitos llenos de mercurio. Cuando el minutero para sobre la cifra XII de la esfera, tropieza con la aguja *o* de la palanca *x*, haciendo que las horquillas se pongan en contacto con el mercurio, con lo cual queda cerrado el circuito de la corriente de una pila local cuyos polos están empalmados con esta palanca por una parte y con el electroimán A por otra (fig. 52). An-

nocer, según se requiere, las horas precisas de las variaciones de las que las sinuosidades de la curva son expresión gráfica.

Se renueva periódicamente, por ejemplo, todas las semanas el papel del cilindro giratorio que, al desplegarlo, presenta la curva de las variaciones de la presión atmosférica sin solución de continuidad, á todas las horas del día y de la noche. La línea de los trazos del punzón es el eje de las abscisas de la curva cuyas divisiones son las horas. Las ordenadas son las presiones correspondientes, dependiendo la escala de las lecturas de las mismas, de la marcha de la aguja de la cruz y de la relación que existe

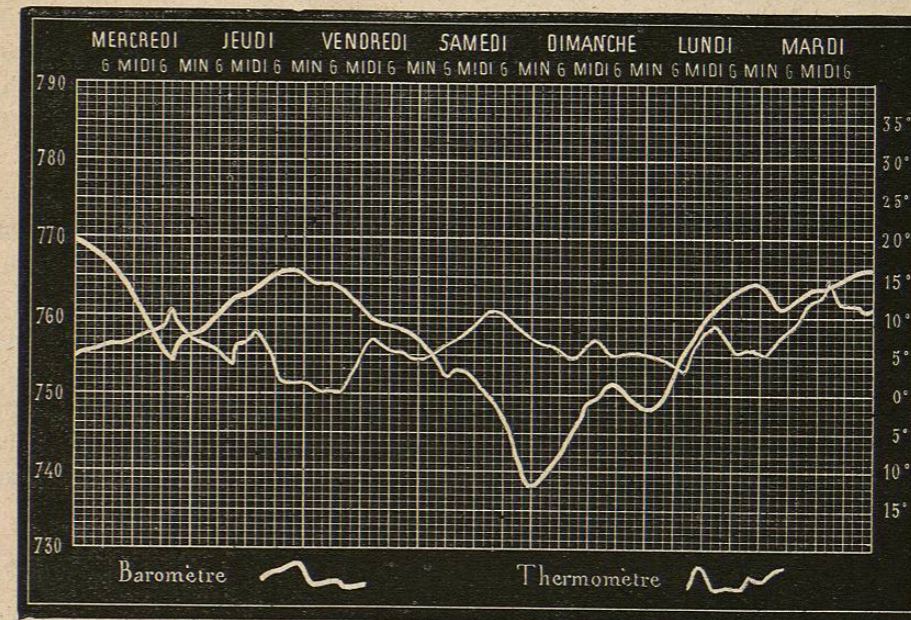


Fig. 55.—Oscilaciones barométricas durante la tempestad del 29 de enero de 1884. Curva del barómetro anotador

entre esta marcha y la elevación ó descenso de un milímetro de la columna de mercurio. Se puede deducir de las observaciones mismas, ó calcular en vista de la longitud del brazo de palanca y de la aguja.

Hay otros sistemas de barómetros anotadores de los que también se hace uso, entre ellos los de Breguet, Rédier y Richard. Al tratar de los observatorios meteorológicos tendremos ocasión de ocuparnos de ellos; por ahora nos bastará demostrar con un ejemplo la exactitud con que los barómetros anotadores siguen todas las oscilaciones de la presión atmosférica, lo mismo si se trata de conocer las máxima y las mínima de la variación diurna que los movimientos resultantes del paso de una gran perturbación. Examinando las figuras 54 y 55, se verá la traducción gráfica de las variaciones periódicas de la presión así como la de sus variaciones accidentales é irregulares.

mado éste, su polo atrae una paleta de hierro dulce fija al brazo horizontal *u* de la palanca acodada que compone la aguja del punzón. Esta aguja *s* lleva un punzón *e* en su extremo, el cual roza con el borde del cilindro giratorio. Mientras está cerrado el circuito de la pila, este punzón permanece inmóvil, y la línea que traza es una curva paralela á las bases del cilindro; mas al restablecerse la corriente de hora en hora produce el movimiento del punzón, y su extremo traza una pequeña línea horizontal. Si el mecanismo de relojería hace dar al cilindro una vuelta entera en 7 días, las divisiones trazadas serán $7 \times 24 = 168$.