

Ruhmkorff se ha inaugurado en las grandes obras del puerto de Cherburgo. Este método, propuesto por Du Moncel, no dió buen resultado al pronto, porque la fuerza calorífica de la chispa no era bastante grande para inflamar la pólvora á la distancia á que debía producirse la explosión. Por fortuna el ingeniero inglés Stateham acababa de inventar un cohete dotado de una inflamabilidad mucho mayor que la de los cohetes ordinarios; Ruhmkorff adoptó este nuevo aparato, y el éxito respondió completamente á sus esperanzas. He aquí en qué consiste este nuevo cohete.

Son dos trozos de alambre de cobre rojo, forrados de gutapercha, y cuyas pun-

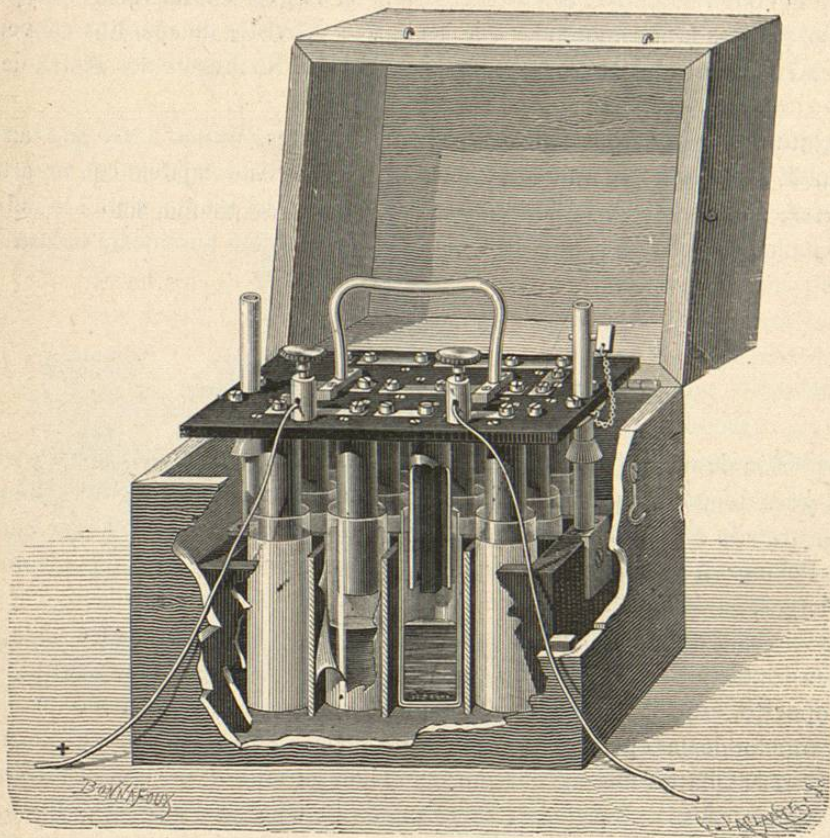


Fig. 477.—Pila de bicromato de potasa para la inflamación de minas

tas libres A, B (fig. 478), después de encorvadas, se introducen en una especie de cápsula de gutapercha vulcanizada, es decir, combinada con azufre, pues el contacto con un alambre de cobre produce un depósito de sulfuro muy inflamable. Las dos puntas van á parar, á uno ó dos milímetros de distancia, á una especie de caja CD que se llena de pólvora después de untar las puntas del alambre de fulminato de mercurio.

“Los primeros ensayos en grande escala de la aplicación del aparato de inducción de Ruhmkorff á las minas ó barrenos, dice Du Moncel, los hizo en 1853 el coronel español Verdú en los talleres de Herkmann, fabricante de alambre cubierto de gutapercha en la Villette. Se hicieron pruebas sucesivamente en alambres de 400, 600, 1,000, 4,800, 5,000, 6,400, 12,600, 25,000 y 26,000 metros de longitud y el resultado fué siempre completo, ya con un circuito de dos hilos, ya poniendo uno de ellos á tierra. Para ello no se emplearon más que dos elementos Bunsen.”

Para volar minas monstruosas, es decir, cargadas de centenares ó millares de kilo-

gramos de pólvora; puestos en muchas cavidades unidas entre sí, y obtener su explosión casi simultánea, se hace uso de un conmutador que se pone sucesivamente en contacto con placas de cobre enlazadas con cada cavidad ó barreno. Las explosiones ocurren así una tras otra, pero á intervalos tan inmediatos que se las podría creer simultáneas.

El empleo de la electricidad para la inflamación de las minas no sólo es ventajoso desde el punto de vista de la seguridad, sino que por la facilidad en producir efectos mecánicos gigantescos debidos á la simultaneidad de las explosiones ofrece también una economía considerable (hasta 60 por 100) sobre el antiguo procedimiento de los regueros. En 1854, en los trabajos de apertura de un dique en el puerto de Cherburgo, bastó la explosión de seis minas para desprender de un golpe hasta 30 mil metros cúbicos de roca.

He aquí ahora un aparato explosor cuyo poder calorífico dimana del desarrollo de las corrientes inducidas y de la extracorrente magneto-eléctrica: su invención se debe á M. Breguet.

Consiste en un electro-imán cuyos polos están enfrente de dos haces imanados enérgicos en forma de herradura y puestos de modo que sus polos están vueltos en sentidos contrarios. De aquí resulta en la herradura del electro-imán una imanación que se refuerza por medio de una armadura fija. Delante de ésta hay una pieza de hierro dulce, mantenida en contacto con la armadura por un muelle antagonista y que se puede separar bruscamente por el movimiento rápido impreso al botón de un manubrio. Este alejamiento, á causa de la disminución de fuerza que resulta de él en la armadura del electro-imán, da origen á una corriente inducida en los hilos de los carretes, y además á una extracorrente cuya intensidad se agrega á la de la corriente inducida. La fuerza

de la extracorrente es la que principalmente se utiliza para producir la chispa, y Breguet ha discurrecido un medio que permite utilizar esta fuerza en el momento preciso en que adquiere su máximo. Con este objeto ha puesto una placa de muelle en contacto con un tornillo del cual no se separa sino al final del movimiento de la pieza de hierro dulce. Los hilos de los carretes del electro-imán van á parar, uno al tornillo y otro al muelle, de suerte que, mientras dura el contacto, el circuito queda cerrado sobre sí mismo, y la extracorrente llega á su máximo cuando el contacto cesa; entonces se produce la descarga al través del circuito que va á parar á la mina.

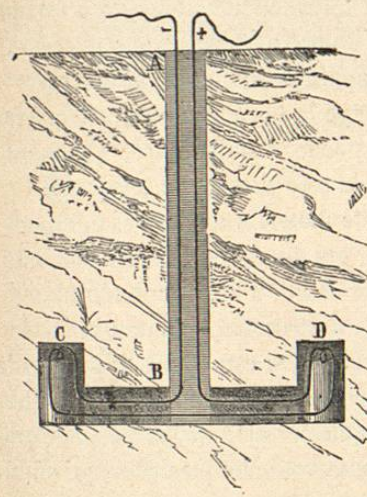


Fig. 479.—Mina

Para evitar todo percance cuando el aparato está en comunicación con muchas minas, un cerrojo impide que el manubrio baje, y éste no puede funcionar hasta que se descorre aquél cuando todo está definitivamente preparado. Entonces se puede transmitir la señal sin temor.

Los aparatos que acabamos de describir pueden emplearse, como en efecto se emplean, para volar minas y barrenos, y también para producir á mayor ó menor distancia



Fig. 478.—Cohete Stateham para inflamar barrenos.

la explosión de cualquier ingenio peligroso ó de materias peligrosas tales como el gas *grisú*, ó simplemente para encender luces de gas que deben servir de señales. El oficial de marina Treve ha propuesto que se adopte en la armada un telégrafo náutico destinado á reemplazar las señales de noche que, como es sabido, se hacen con fa-

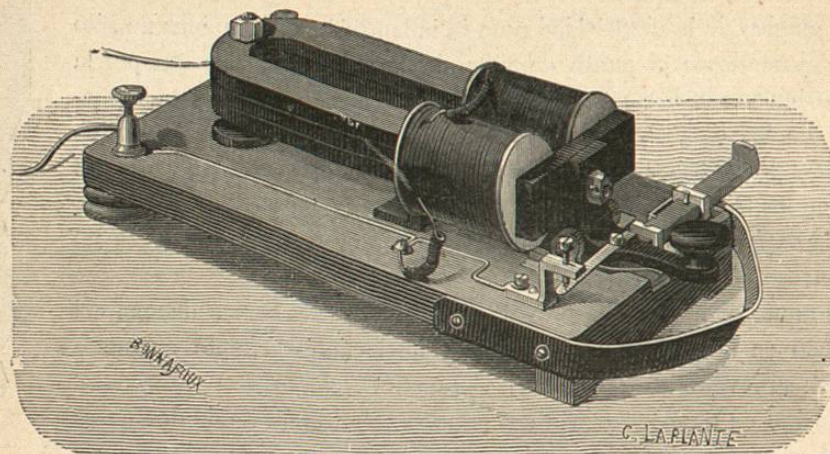


Fig. 480. — Explosor magnético para la explosión de minas, sistema Breguet

nales de combate. Estos fanales consisten en faroles provistos de lentes escalonadas semejantes á las de los faros, que se izan con una ó dos drizas en el punto más alto del buque. En encender estos fanales y maniobrar para colocarlos en su sitio se invierte mucho tiempo. Treve ha propuesto abreviar notablemente este modo de comunicación, reemplazando las bujías de los faroles con el gas del alumbrado y poniendo fijos los fanales en el sitio que deben ocupar. Unos tubos de plomo ó de goma, que parten de un depósito de gas puesto en la toldilla, van á parar á los fanales; abriendo ó cerrando una espita, se puede comunicar á uno ó á otro el gas necesario. Funcionando en este momento un aparato de inducción, un carrete de Ruhmkorff por ejemplo, se distribuye la luz á los dos fanales cuyas espitas están abiertas, y el capitán puede mandar hacer fácilmente desde su camarote todas las señales de este sistema de telegrafía.

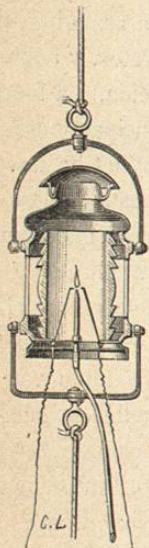


Fig. 481. — Fanal de Treve para la telegrafía náutica nocturna.

La inflamación á larga distancia de materias explosivas por medio de la electricidad sirve para proteger los puertos y las inmediaciones de las plazas fuertes, como ya dejamos dicho. Todo el mundo ha oído hablar de esos formidables ingenios de destrucción llamados *torpedos*, cuya explosión es tan terrible que una sola, si estalla á tiempo, puede echar á pique al mayor barco de guerra. Los torpedos han desempeñado un papel importante en la guerra de secesión de los Estados Unidos, causando la pérdida de un gran número de buques. He aquí cómo estaba dispuesto el torpedo americano.

El aparato de que se trata era una caja de estaño de 45 ó 50 litros de capacidad y dividida en dos partes por un tabique transversal; en una de ellas estaba la carga de pólvora, y la otra servía de cámara de aire. Una varilla de hierro, metida en la pólvora y terminada en una cápsula, recibía el golpe de un martillo, cuando un buque, al pasar por encima del sitio en que el torpedo estaba sumergido, tocaba un flotador provisto de una cuerda en comunicación con el escape del martillo.

En un principio no era la electricidad la que producía la explosión; pero en breve se pensó en las ventajas que podrían resultar de una inflamación á larga distancia y que quedaba á disposición de las autoridades encargadas de la defensa. M. Chazal, ex ministro de la Guerra en Bélgica, ha combinado el empleo de la electricidad con el de la cámara oscura de un modo muy ingenioso para la defensa del Escalda por medio de torpedos.

Bajo una tienda resguardada por un terraplén se coloca la pila ó el aparato de inducción que produce la chispa (fig. 482). Allí van á parar separadamente los alambres



Fig. 482. — Explosión de torpedos por medio de la electricidad: sistema de defensa de los puertos y costas, del general Chazal

que enlazan eléctricamente las líneas de torpedos con el aparato, estando numerado cada uno de ellos de modo que no pueda haber equivocación.

En una mesa hay extendido un plano del Escalda en el que están indicadas las líneas de torpedos, y que no es otra cosa sino la reproducción óptica del río mediante el aparato de la cámara oscura puesto en la cúspide de la tienda. Supongamos que se descubre un barco enemigo remontando el río. El oficial encargado de la vigilancia y del mando podrá observar de minuto en minuto la posición que ocupa relativamente á la línea de inmersión de los torpedos. En el momento oportuno dará la orden al marino encargado del aparato eléctrico, é indicará el número del hilo cuyo circuito debe cerrar éste. Al punto ocurrirá la explosión. Los experimentos hechos hace algunos años parece haber sido coronados de éxito.

Durante el sitio de París se protegieron sus baluartes y fuertes con una red de torpedos; pero como no hubo ningún ataque á viva fuerza por parte del ejército sitiador contra la gran ciudad, este sistema de defensa, perfectamente organizado, desempeñó únicamente un papel preventivo.