

L'enveloppe est hermétiquement close et il n'y a à redouter aucun épanchement.

La puissance de ce petit accumulateur est plus grande qu'on ne serait spontanément porté à le

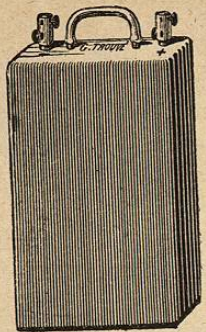


Fig. 84. — Accumulateur de poche Trouvé.

croire. C'est ainsi que six accumulateurs de ce modèle réduit, enfermés dans le flambeau d'Ascanio à l'Opéra, suffissent pour l'illuminer avec éclat, à chaque représentation pendant vingt minutes. L'Opéra possédant une installation électrique spéciale, il y avait une petite économie à remplacer là la pile primaire par l'accumulateur. On pourra trouver quelque léger avantage à agir de même dans des circonstances analogues.

Pour l'éclairage des polyscopes, par exemple, on composera la batterie simple (fig. 140) ou double (fig. 141), indifféremment avec des éléments de bichromate de potasse ou avec des éléments du genre Planté.

3° Piles thermo-électriques.

Leur faible intensité et leur force électromotrice presque insignifiante les excluent des applications cou-

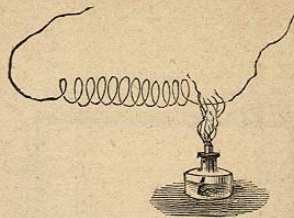


Fig. 85. — Production d'électricité au moyen de la chaleur.

rantes. Les physiologistes ne les emploient que dans des cas extrêmement rares, le plus souvent pour

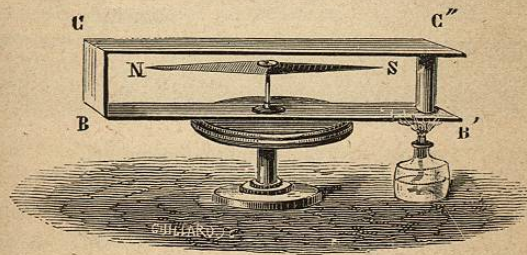


Fig. 86. — Expérience de Seebeck.

connaître la température des couches profondes de l'économie.

L'expérience montre que si l'on chauffe en un

point un conducteur métallique parfaitement symétrique par rapport à ce point, il ne se produit aucun courant électrique; mais s'il y a dissymétrie (fig. 85), un courant prend aussitôt naissance.

C'est à Seebeck que l'on doit la découverte des courants électriques engendrés dans de pareilles conditions (fig. 86).

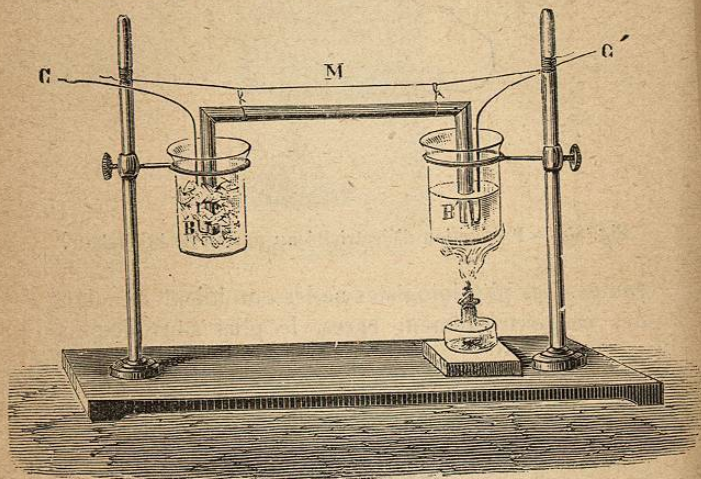


Fig. 87. — Élément thermo-électrique.

Une des conditions de dissymétrie les plus propres à engendrer l'électricité, c'est la soudure de deux métaux ou mieux une série de soudures consécutives et dans un ordre invariable de ces métaux; les soudures d'ordre pair étant à une même température et les soudures d'ordre impair à une température différente (fig. 87).

Becquerel a démontré que dans ce cas *la force électromotrice résultante des couples ainsi formés est proportionnelle à la différence des températures des soudures.*

Cette loi est le principe d'appareils thermométriques.

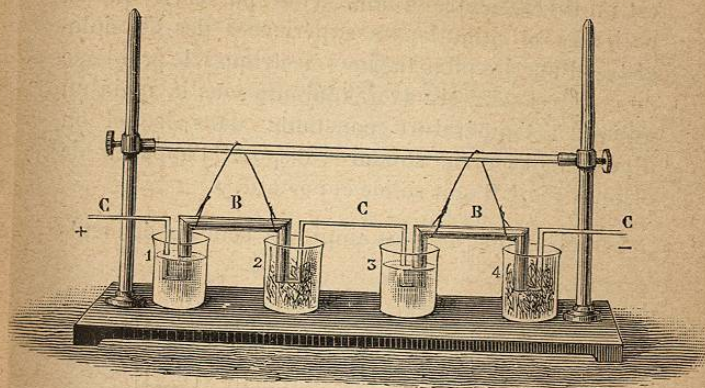


Fig. 88. — Batterie thermo-électrique.

ques, d'une grande utilité. Le D^r Jeannel, dans son *Arsenal du diagnostic médical*, les apprécie ainsi :

« Les thermomètres à liquide sont journellement employés en clinique à l'exclusion des autres. Ce n'est pas à dire pour cela que les piles thermo-électriques ne soient capables de rendre des services au clinicien; nous croyons, au contraire, qu'elles sont appelées à remplacer les thermomètres à liquide. Le temps n'est peut-être pas éloigné où l'on réussira à les adapter aux besoins de la clinique; alors en une minute et par la seule application d'une de leurs

parties sur la peau du sujet, on obtiendrait la température cherchée; l'exactitude et la rapidité des observations y gagneraient également. Ce progrès est à réaliser; jusqu'à ce jour, en effet, les piles thermo-électriques et même le thermographe de Marey, qui est un thermomètre à air, n'ont pu servir qu'aux patientes et minutieuses expériences des physiologistes. Pour les piles thermo-électriques, le problème du reste est celui-ci : avoir toujours sous la main un milieu à température constante dans lequel on plonge la seconde soudure; disposer l'appareil de façon à ce qu'il soit solide et portable. »

Les éléments les plus employés sont les éléments

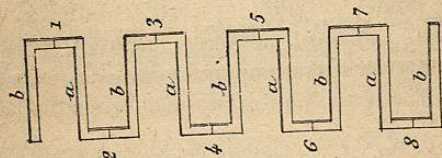


Fig. 89. — Éléments antimoine-bismuth.

antimoine-bismuth (fig. 89) qui, réunis en grand nombre sous la forme d'un cube dont une face est uniquement composée d'antimoine, et la face opposée de bismuth, constituent la pile de Melloni (fig. 90), l'instrument thermométrique le plus sensible que la physique ait présentement à sa disposition. La plus faible différence de température entre les deux faces produit une chute de potentiel qui, recueillie aux bornes P et P', va faire dévier un galvanomètre gradué une fois pour toutes, par expérience, en degrés centigrades.

On emploie souvent encore des fils de fer et de cuivre soudés parallèlement et amincis en pointe à leurs extrémités. C'est sous cette forme d'aiguilles que les électrodes des piles thermo-électriques sont utilisées en cas général en physiologie ¹.

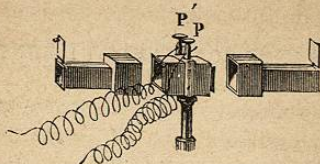


Fig. 90. — Pile de Melloni.

Nous ne nous y arrêtons pas. Néanmoins, dans les villes qui jouissent d'une canalisation de gaz, on pourrait avec quelque commodité, ce nous semble, se servir de ces couples pour charger des accumulateurs.

¹ Par l'emploi de telles aiguilles, Cl. Bernard, entre autres, a reconnu (*la Chaleur animale*) que la température du sang artériel reste constante dans toutes les parties de l'organisme, et qu'au contraire celle du sang veineux varie. L'illustre expérimentateur tire même de ses délicates recherches une indication clinique : c'est que la fièvre est un phénomène purement nerveux provenant des modifications, des troubles qui se passent du côté du système nerveux. « Appuyé sur des investigations nombreuses, je crois, dit-il, qu'il existe des nerfs vaso-moteurs de deux ordres, dilatateurs et constricteurs. La fièvre n'est que la résultante de modifications profondes du côté de ce système, résultante qui a pour effet principal l'élévation de la température. »

APPAREILS D'ÉLECTROTHÉRAPIE

A COURANTS CONSTANTS ET CONTINUS

Les électromoteurs à liquide et, plus généralement, les piles de tous genres étant connus, nous pouvons aborder la description des appareils qui utilisent spécialement ces éléments, et qu'on appelle pour cette raison appareils à courants constants, et continus. Comme nous l'avons dit plus haut, ils consistent en un groupement raisonné et facilement maniable d'un nombre déterminé d'éléments auxquels sont adjoints divers accessoires d'un emploi fréquent.

Chaque constructeur consciencieux s'efforce de perfectionner sans cesse ses appareils en les rendant de plus en plus commodes et, principalement, en assurant aux courants une constance et une gradation de plus en plus parfaites.

Mais là, comme partout ailleurs, le progrès ne consiste pas à bouleverser à tout propos, en saute-vent, des dispositions et des conditions fondamentales qu'une longue pratique a fait établir à bon escient, mais à mieux assurer leur jeu et à mieux les adapter aux fonctions plus spéciales que réclament

des méthodes thérapeutiques de plus en plus diversifiées et d'une extension croissante.

Le système de collection, c'est-à-dire de groupement des éléments et de gradation du courant est, disons-nous, la partie fondamentale de tout appareil d'électrothérapie; on doit même dire que c'est ce système collecteur qui fait d'une batterie de piles de marche régulière un appareil médical bon ou mauvais.

Mais les générateurs employés étant de puissances très variées, puisqu'ils comprennent de 4 à 80 éléments, et plus, de toutes intensités et de tous voltages, les collecteurs doivent également différer entre eux de forme et de complexité.

Ceux-là qui sont placés entre des mains compétentes et sont destinés aux mesures précises doivent satisfaire à tous les besoins, y compris ceux de l'élégance; ceux qui sont destinés aux malades seront naturellement plus simples, mais aussi ils seront moins chers et cette condition est prise en grande considération par la clientèle peu fortunée.

C'est ainsi que lorsque la batterie doit uniquement servir aux malades la disposition (fig. 91), pour ce qui concerne nos appareils, est telle qu'on peut faire entrer dans le circuit et en retirer tous les éléments par groupes de un ou deux sans couper le courant; la gradation de la dose s'opère donc sans choc voltaïque, comme avec un collecteur, et par suite sans danger ni sensation désagréable, et ce résultat est obtenu pour les appareils ordinaires (fig. 91 à 93), soit à l'aide de simples contacts mobiles placés à cheval entre les éléments (fig. 91), soit à

l'aide d'une seule bifurcation de l'un des conducteurs et d'un numérotage sur la boîte du nombre d'électromoteurs en service : 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, de telle sorte que le zéro représente le négatif et chacun des

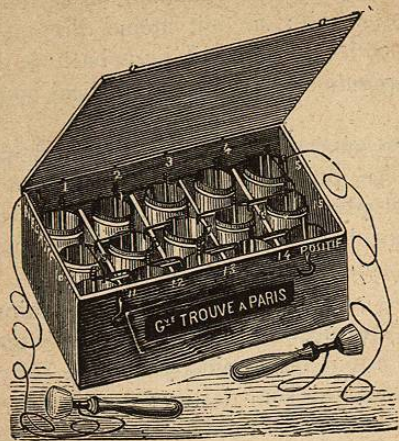


Fig. 91. — Batterie Trouvé-Callaud à courant constant et continu, à l'usage des malades.

chiffres suivants le positif (fig. 92 et 93), soit encore à l'aide d'un collecteur de petit modèle.

Nous verrons plus loin le jeu du collecteur, lors de la description des appareils un peu puissants, quant à la gradation du courant à l'aide du conducteur bifurqué elle s'opère ainsi : le conducteur non bifurqué étant immobilisé au 0 marqué sur la boîte, l'une des branches de l'autre est introduite dans le contact creux 2. Si l'on veut augmenter le courant par progrès insensibles, il suffit alors de fixer la branche

libre du conducteur bifurqué dans le contact 4 et de libérer sa jumelle. Pour avoir 6 éléments on répète

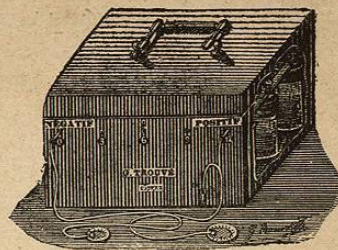


Fig. 92. — Appareil portatif à courant constant et continu de 12 éléments de la pile humide Trouvé au sulfate de cuivre.

la même opération en mettant la branche libérée au contact 6 et en détachant la branche du contact 4;

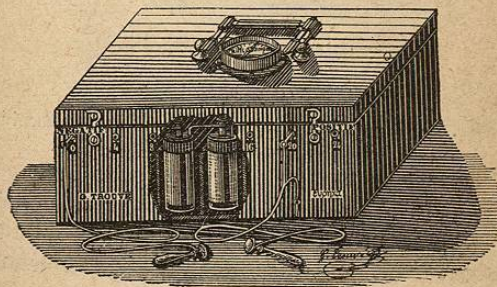


Fig. 93. — Appareil portatif Trouvé de 24 éléments de la pile humide au sulfate de cuivre ou au chlorhydrate d'ammoniaque. Cette pile est improprement appelée pile sèche.

et ainsi de suite jusqu'à la fin. — On opère de même, mais en sens inverse pour diminuer l'inten-

sité du courant jusqu'à extinction. La gradation de ce courant s'opère donc dans les deux sens par progrès suffisamment insensibles.

Ces appareils peuvent enfermer ainsi jusqu'à 60 éléments.

Nous avons décrit plus haut la pile humide et ses

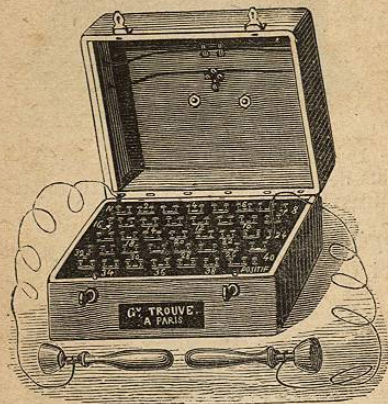


Fig. 94. — Appareil Trouvé très portable à pile humide de 40 éléments, sans collecteur.

principaux usages en dehors des applications médicales proprement dites (p. 151). Son emploi en thérapeutique était tout recommandé par la constance pratiquement parfaite de son courant et la commodité si grande qu'elle présente pour le transport.

Les deux premières grandeurs, sont logées dans des vases hermétiquement fermés, disposés solidement dans des boîtes élégantes par groupes de 2, 4, 6, 8, 10, 12, 15, 18, 24, 30, 42, 50 éléments. Le petit

modèle est monté sur un support spécial, par batteries de 40 ou 80 éléments. Ces petites batteries (fig. 94 et 99) ont l'avantage d'être extrêmement portatives; et comme elles possèdent une grande résistance intérieure on évite, en électrothérapie, une action chimique trop vive aux points d'application des courants.

Malgré les soins apportés dans la combinaison et la construction de ces petits appareils, nous nous sommes efforcé de faire mieux encore et de suivre les progrès de l'électrothérapie, en créant de nouveaux générateurs très parfaits dont la marche est contrôlée d'une façon très exacte par des appareils de mesure.

A l'origine de cette branche de la thérapeutique, les courants de faible énergie furent, en effet, seuls employés; puis, peu à peu on ne craignit point d'augmenter l'intensité au fur et à mesure que se développaient les méthodes et que croissait l'excellence et le nombre des mesures, seules bases de toute certitude et de toute science.

De quelques milliampères on est arrivé à employer couramment des intensités de 25, 30, 40, 50 milliampères. Quelques médecins même, dans certaines affections, ne reculent pas à employer l'électricité à des doses plus élevées encore. Mais leurs appareils doivent être très perfectionnés et susceptibles d'indications très sûres et très précises. Tels sont les appareils des figures 95 et 96 qui ne diffèrent entre eux que par le nombre des éléments (20, 30 ou 44) au bisulfate de mercure.