

chlorhydrique et de l'argent pur; force électro-motrice 0,91. L'ensemble de la pile est enfermé dans un étui en ébonite. Ainsi construite cette pile est extrêmement légère et très constante, elle se polarise lentement; elle convient donc parfaitement pour les batteries portatives; mais outre son prix élevé, elle présente l'inconvénient de s'altérer quand elle reste au repos, car il se forme alors sur la lame de zinc une couche d'oxychlorure qui augmente notablement la résistance intérieure de chaque élément. Pour éviter cet inconvénient il est nécessaire de l'utiliser tous les jours; elle ne convient donc qu'au spécialiste et j'ajouterai au spécialiste occupé.

*Entretien des piles hydro-électriques.* — Quel que soit le modèle dont on fasse usage, il faudra toujours remonter la pile au bout d'un certain temps, et cette opération ne saurait être pratiquée avec trop de soin. A Paris, il est plus simple de s'adresser au fabricant, mais dans les petites villes et surtout à la campagne, le praticien doit être à même de recharger sa batterie sans être obligé de lui faire faire un voyage. La question la plus importante est de maintenir les zincs, bien amalgamés. L'expérience montre, en effet, que le zinc amalgamé n'est attaqué par l'eau acidulée que pendant le passage du courant, tandis que le zinc du commerce le réduit à circuit ouvert. L'amalgamation doit être faite chaque fois qu'on démonte la pile. Pour faire cette opération, on passe d'abord chaque zinc dans l'eau acidulée au 1/16<sup>e</sup> d'acide sulfurique, puis on le plonge dans le mercure que l'on fait adhérer en frottant avec un chiffon.

L'eau acidulée employée comme liquide excitateur peut contenir 1/10<sup>e</sup> de son volume d'acide sulfurique. Toutefois l'eau acidulée au 1/20<sup>e</sup> peut parfaitement suffire. Pour purifier l'acide sulfurique du commerce, M. d'Arsonval conseille d'ajouter environ 5 centigrammes d'huile à brûler par litre. Il se forme ainsi de l'acide sulfoglycérique et des savons insolubles qui, en se précipitant, entraînent les métaux étrangers, fer, plomb, arsenic, etc.

Pour les piles au bichromate, nous avons indiqué plus haut les proportions de la solution. Il vaut mieux mettre peu d'acide pour commencer, sauf à en ajouter quand l'intensité commence à baisser. On dissout d'abord à chaud le bichromate, on laisse refroidir et on ajoute l'acide peu à peu.

On peut éviter le maniement de l'acide toujours désagréable au moyen d'une combinaison de bichromate et d'acide sulfurique qu'on trouve en cristaux dans le commerce; pour monter la pile, il suffit de dissoudre ce sel chromique dans l'eau à raison de deux cents grammes par litre.

Il importe enfin de tenir très propres et de nettoyer au papier émeri les extrémités des fils conducteurs et toutes les prises de courant.

**Piles thermo-électriques.** — Les piles thermo-électriques transforment la chaleur en énergie électrique. Elles intéressent l'électro-thérapeute parce qu'elles constituent le principe d'appareils de recherches physiologiques tels que thermomètres médicaux, aiguilles thermo-électriques, etc.

**COUPLE MELLONI.** — Il est composé d'un barreau de bismuth soudé à un barreau d'antimoine, le tout est disposé en forme d'U; en chauffant la soudure un courant se produit. L'antimoine est le pôle positif.

Les couples de la pile de Melloni sont, d'ordinaire, disposés en plusieurs rangées parallèles formant un cube entouré d'une substance isolante et protégé par un tube métallique. Les soudures paires apparaissent d'un côté, les soudures impaires de l'autre. Cette pile est extrêmement sensible. En l'associant à un galvanomètre très peu résistant, il suffit d'approcher la main pour obtenir une forte déviation. A cause de cette propriété, elle est employée comme thermomètre différentiel dans l'étude de la chaleur rayonnante. Mais cette pile ne peut être employée comme générateur d'électricité. Il n'en est pas de même de :

*La pile Clamond.* — Les éléments de cette pile sont formés

d'un alliage zinc-antimoine. Ces éléments sont montés en série de façon à former une couronne; les soudures sont de deux en deux au centre, les autres à la périphérie. On superpose un certain nombre de ces couronnes qui peuvent être réunies en tension ou en quantité. Suivant l'axe de l'appareil, c'est un tuyau en terre réfractaire qui amène du gaz d'éclairage et permet de chauffer les soudures intérieures; 12 couronnes de 10 éléments donnent 8 volts.

On voit que la force électro-motrice de ces appareils est très faible, de sorte qu'il faut toujours employer un grand nombre d'éléments. De plus, le courant qu'elles donnent s'affaiblit avec le temps; cet effet est dû sans doute à ce que les soudures s'altèrent peu à peu sous l'influence de la chaleur. La pile se détruit ainsi peu à peu. Et le seul avantage qu'elles paraissent avoir sur les piles hydro-électriques, celui d'une conservation indéfinie n'est que théorique. En médecine, ces piles ont toutefois été utilisées comme thermomètres.

*Les aiguilles thermo-électriques* imaginées par Becquerel ont été modifiées par M. Gavarret qui s'en est servi dans ses travaux sur la chaleur animale. Elles sont formées de deux fils de cuivre et de fer soudés ensemble et mis en pointe à leur extrémité, de façon à pouvoir les introduire dans les tissus vivants. Leur sensibilité est très grande; elles indiquent des variations de température ne dépassant pas quelques centièmes de degré, mais elles ont un inconvénient considérable: c'est d'exposer à des erreurs résultant de l'action chimique des liquides organiques avec lesquels elles entrent en contact.

M. d'Arsonval évite cet inconvénient de la façon suivante: Les explorateurs de température locale du corps humain sont formés par des soudures de fer et de maillechort; chacune d'elles a la forme d'un petit disque de 12 à 15 millimètres de diamètre et se trouve fixée à l'extrémité d'un manche en ébonite muni de deux bornes serre fils qui permettent de les relier entre elles et avec le galvanomètre.

**Accumulateurs.** — Les accumulateurs ou *piles secondaires* qui, grâce à l'extension des réseaux d'éclairage dans les grandes villes, entrent de plus en plus dans la pratique médicale sont des appareils qui ont pour but d'utiliser la force contre-électromotrice de polarisation, en emmagasinant cette force contre-électromotrice pour la restituer sous forme de courant galvanique. Dans une pile cette force contre-électromotrice est perdue par suite du dégagement des gaz électrolytiques. Pour réaliser un accumulateur il s'agissait de trouver une substance qui, absorbant les gaz au fur et à mesure de leur production, se combinât avec eux, en formant des sels électrolytiques instables possédant une tendance énergique vers leur restitution *ad integrum*; le courant ainsi développé est naturellement de sens contraire au courant primaire de charge et il dure jusqu'à ce que les éléments dissociés se soient recombinaés complètement. En théorie donc toute pile ne donnant pas lieu à un dégagement de gaz, peut être transformée en accumulateur, mais le rendement en est déplorable et jusqu'à présent une seule substance permet l'emmagasinement pratique de ces forces contre-électromotrices: c'est le plomb.

Planté, en 1860, obtint les premiers résultats dans ce nouveau domaine. Sa pile secondaire primitive est une sorte de voltamètre dont les électrodes sont deux lames de plomb enroulées en spirale pour obtenir la surface la plus considérable sous le plus petit volume. Si l'on fait communiquer les deux lames avec les pôles d'une pile, l'oxygène qui se porte sur la lame positive transforme le plomb en peroxyde, tandis que l'hydrogène se dégage sur l'autre lame; en supprimant la pile primaire on obtient ainsi un courant de quelque énergie et de quelque durée.

Depuis ces premiers essais les accumulateurs ont reçu de nombreux perfectionnements, mais c'est toujours le plomb qui demeure comme substance active de l'élément. Pour obtenir, dans les premiers types construits par Planté, un courant durable, c'est-à-dire un emmagasinement suffisant des gaz, il