

pour obtenir un courant ; lorsque la pile ne fonctionne pas, l'action ne continue que jusqu'à ce que les deux pôles aient acquis une différence constante de potentiel : elle s'arrête ensuite tant qu'on laisse le circuit ouvert. Avec le zinc du commerce les impuretés, et notamment le plomb qu'il contient forment, avec lui, de petits couples locaux qui sont toujours fermés, même lorsque le circuit est ouvert : les courants produits par ces petits éléments ne profitent en rien au courant principal et l'action chimique qui leur donne naissance à ce double inconvénient d'user les zincs très rapidement et de transformer l'eau acidulée en sulfate, ce qui altère très vite la constance de l'appareil. D'autre part le zinc pur est trop coûteux pour être employé dans les piles ; mais on obtient le même résultat en se servant du zinc amalgamé qui reste également inattaqué lorsque la pile est ouverte. (Kemp 1826.)

Le pôle positif est en charbon de cornues, en charbon aggloméré ou en cuivre. Le prix élevé du platine a fait abandonner ce métal dans la construction des piles. Un type de pile (Warren de la Rue) a son électrode positive en argent. Quant au liquide excitateur c'est le plus souvent l'acide sulfurique. Cependant, comme nous allons le voir, certains constructeurs ont utilisé d'autres solutions : chlorhydrate d'ammoniaque, chlorure de zinc, potasse caustique, soude caustique, etc.

Nous allons passer rapidement en revue les différents types de piles qu'il est utile pour l'électrothérapeute de connaître.

Les piles médicales doivent répondre à certaines conditions. La première évidemment est d'être aussi constantes que possible ; la seconde d'être d'un entretien très simple, et d'un transport facile ; la pile qui sous un faible volume et le plus petit poids possible, peut satisfaire à toutes les exigences des applications médicales est la meilleure.

Pour ces raisons, on emploie surtout, en médecine, les piles au sulfate de cuivre, au bichromate de potasse ou de soude, au sulfate de mercure, aux chlorures d'ammonium, de zinc, d'argent. Sauf le couple au sulfate de cuivre qui appartient au

type des piles à deux liquides séparés, l'un excitateur, l'autre dépolarisant, dans tous les autres le corps dépolarisant est soit dissous dans le liquide excitateur, soit solide et accolé à l'électrode positive.

COUPLE DANIELL. — Daniell a obtenu la première pile parfaitement constante par l'emploi du sulfate de cuivre. On dispose ordinairement la pile Daniell de la façon suivante : un vase de verre ou de grès renferme l'eau acidulée dans laquelle plonge un cylindre de zinc amalgamé qui forme le pôle négatif. Au centre, est un vase poreux rempli d'une dissolution saturée de sulfate de cuivre ; on y place comme pôle positif une lame de cuivre. Le courant décompose le sulfate de cuivre ; le cuivre se dépose sur la lame positive et le radical SO_4 se dirige vers le pôle négatif et rencontre l'hydrogène provenant de l'eau acidulée et reforme avec lui de l'acide sulfurique.

Le vase poreux permet une communication suffisante entre les deux liquides sans les laisser se mélanger. La dissolution de sulfate de cuivre s'usant assez rapidement, pour la maintenir saturée on ajoute de temps en temps des cristaux de sel dans le liquide. La force électro-motrice du couple Daniell est 0,935.

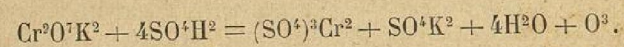
Dans le modèle pour l'usage médical, construit par M. Charadin, dérivant du couple Daniell, le zinc est placé au centre et entouré de fleur de soufre fortement tassée, maintenue par un vase poreux en papier à filtre très épais. La lame de cuivre entoure exactement le vase poreux et l'on verse tout autour des cristaux de sulfate de cuivre, puis de l'eau. Le dépôt de cuivre se forme dans le soufre qui le transforme en sulfure l'empêchant de se porter sur le zinc. Chaque couple est fermé hermétiquement.

Dans le modèle imaginé par M. Trouvé, et connu sous le nom de pile humide de Trouvé, chaque élément est formé de deux disques, l'un de cuivre, l'autre de zinc, séparés par une rondelle de papier buvard imbibée de sulfate de cuivre sur la face en contact avec le cuivre, de sulfate de zinc sur celle qui

touche le zinc. Cette pile présente une résistance intérieure trop considérable.

Toutes les piles dérivant du type Daniell ont l'avantage de présenter une grande constance et d'avoir une force électromotrice qui, en pratique, représente l'unité, c'est-à-dire un volt, mais, en raison précisément de cette force électromotrice peu considérable, il faut un assez grand nombre de couples pour obtenir des effets suffisamment intenses. Il en résulte que, surtout depuis quelques années, ce type, en médecine, est de plus en délaissé.

COUPLE POGGENDORF OU GRENET. — Ce couple comporte une lame de zinc amalgamé formant le pôle négatif. De chaque côté de cette lame se trouvent deux charbons de même forme reliés ensemble et formant le pôle positif. Le flacon, en forme de carafe, contient une dissolution de bichromate de potasse additionnée d'acide sulfurique. Le zinc, supporté par une tige qui glisse à frottement dans le bouchon de la carafe, peut être immergé à volonté au moyen de cette tige. La réaction dans ce couple de la substance dépolarisante est assez complexe. Le bichromate de potasse au contact de l'acide sulfurique se convertit en sulfate de chrome et en sulfate de potasse en mettant



en liberté une molécule d'oxygène (Wurtz).

C'est cette quantité d'oxygène qui oxyde la molécule d'hydrogène mise en liberté par la réaction de l'eau acidulée sur le zinc. Cet hydrogène ne se combine que partiellement avec l'oxygène libre, une autre partie réduit le sulfate de chrome en sesquioxyde de chrome qui cristallise sur les charbons et encrasse les éléments en augmentant leur résistance intérieure (fig. 12).

La force électromotrice de ce couple équivaut à 2volts_{0,28}.

Il existe un certain nombre de piles médicales au bichromate :

Pile Chardin à renversement. — Cette pile est destinée à alimenter une bobine d'induction. Elle est formée d'un vase en

porcelaine séparé en deux compartiments par une cloison percée de trous. Au repos, le liquide occupe le compartiment inférieur et ne vient pas au contact des électrodes zinc et

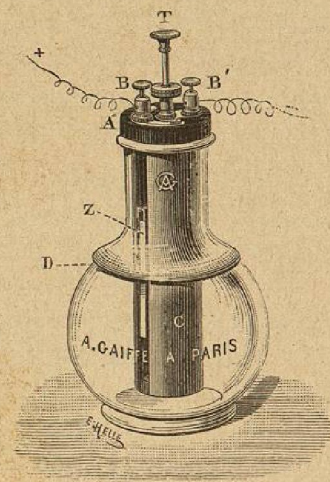


Fig. 12. — Pile bouteille au bichromate.

charbon qui sont suspendues dans le compartiment supérieur. Il suffit de poser le vase sur le côté pour mettre la pile en

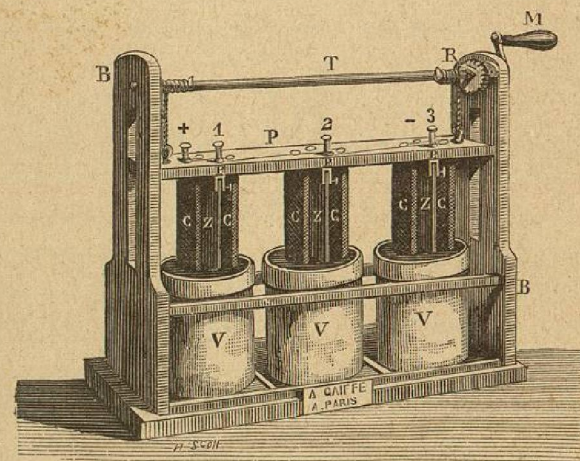


Fig. 13. — Pile à treuil.