

L'intensité du courant de charge ne doit pas être trop forte ; les constructeurs indiquent tous, du reste, quelle est la limite à atteindre pour chaque type d'élément. Des accumulateurs chargés trop vite par un courant trop fort se forment mal, la porosité des oxydes devient excessive et les plaques se désagrègent. Mieux vaut charger un accumulateur trop lentement que trop vite. On règle l'intensité des courants primaires de charge au moyen d'un rhéostat on reconnaît pratiquement que l'accumulateur a atteint la limite de charge en mesurant au moyen d'un voltmètre la force électro-motrice de la batterie qui doit être de $2v,5 \times n$ éléments (accouplement en tension) ou bien, si l'on n'a pas de voltmètre à sa disposition, au phénomène du bouillonnement du liquide qui se produit lorsque les plaques ont absorbé tout ce qu'elles pouvaient de gaz électrolytiques et laissent échapper le surplus.

Décharge des accumulateurs. — De même que le régime de charge, le régime de décharge est indiqué pour chaque type d'appareil. Plus les plaques de plomb support sont épaisses et plus la décharge peut être brusque. Une décharge trop rapide fait gondoler les plaques positives et détacher les pastilles d'oxydes. Il faut donc veiller à la décharge comme à la charge de ces appareils. On reconnaît qu'ils ont atteint leur limite de décharge lorsque la force électro-motrice de chaque élément est tombée à $1v,8$.

Rendement. — Les accumulateurs ne restituent jamais qu'une partie de l'énergie qu'ils ont emmagasinée. Le rapport de ces deux quantités est ce qu'on nomme *le rendement*.

Quand les accumulateurs sont en bon état ce rendement peut aller jusqu'à 90 % si on les emploie le jour même de leur charge, 80 % si on ne les utilise qu'au bout de quelques jours. Les plaques négatives peuvent servir indéfiniment, il est au contraire nécessaire de renouveler, au bout d'un certain temps, les plaques positives qui subissent une usure par le fait de la désagrégation du peroxyde. Il en résulte une dépense d'entretien qui est évaluée annuellement à 10 % du prix de l'appareil. Naturellement

cette proportion est moins élevée si les accumulateurs ne sont pas mis en service d'une façon constante.

L'emploi des accumulateurs au lieu d'éléments de pile est absolument indiqué pour l'électro-thérapeute toutes les fois que la recharge de ces appareils est facile. Ils présentent sur les piles les avantages d'une constance absolue, de l'absence de polarisation et d'une force électro-motrice considérable. Un moins grand nombre d'éléments sont donc nécessaires pour obtenir les mêmes effets. Leur accouplement pour les usages médicaux est exactement le même que celui des éléments de pile.

GROUPEMENT DES PILES. — La question du meilleur groupement à adopter pour relier entre eux les divers éléments de pile est facilement résolue en partant de l'équation

$$I = \frac{E}{R + r}$$

R représente la résistance du circuit extérieur, r la résistance intérieure d'un couple. S'il y a plusieurs couples, on a

$$I = \frac{nE}{R + nr}$$

Cette équation présente deux solutions, selon que la valeur R est grande ou petite ; c'est-à-dire selon que le circuit extérieur est très résistant comme quand on applique les réophores sur le tégument, ou très peu résistant comme quand on opère l'électrolyse des tissus par deux aiguilles voisines, ou encore quand on fait de la galvanocaustique thermique. Dans le cas du circuit très résistant, en divisant par n les termes du rapport, on a

$$I = \frac{E}{\frac{R}{n} + r}$$

On voit que, dans ce cas, l'intensité du courant dépend uniquement de la valeur n , c'est-à-dire du nombre des éléments accouplés en *tension*. $\frac{R}{n}$ diminuant, c'est-à-dire n augmentant, l'intensité croît en proportion mathématique.

Dans le second cas, la valeur R étant très faible, supposons qu'elle disparaisse entièrement, nous aurons

$$I = \frac{nE}{nr} = \frac{E}{r}.$$

Par suite, on le voit, il est inutile d'augmenter n , c'est-à-dire le nombre des éléments qui, divisant également les deux termes, ne présente aucune utilité, tandis qu'il importe de faire de r une valeur aussi faible que possible. On diminue la résistance des couples en se servant de couples de grande dimension, et comme la dimension de chaque couple a une limite pratique en associant plusieurs couples en *quantité*.

En résumé, le calcul comme l'expérience démontrent que l'intensité du courant est augmentée par la multiplication des forces électromotrices, quand la résistance extérieure est considérable; que, au contraire, la résistance extérieure étant faible, l'intensité augmente proportionnellement à la surface des batteries.

Pour accoupler les éléments dans le premier cas, on relie par un conducteur le charbon du premier élément au zinc du second, le charbon du second au zinc du troisième, en sorte qu'il reste libre aux deux extrémités de ce circuit un charbon d'un côté, un zinc de l'autre, le premier donnant la somme de tous les positifs, le second la somme de tous les négatifs.

Pour accoupler en *surface* ou en *quantité*, on relie entre eux tous les charbons d'une part, tous les zincs de l'autre. Un pareil dispositif équivaut à se servir d'un seul élément avec des pôles de dimensions considérables. Dans ce cas, la formule est modifiée et s'écrit ainsi :

$$I = \frac{E}{\frac{R}{m} + r}.$$

n représentant le nombre d'éléments accouplés en *surface*.

Des équations ci-dessus, il est facile de tirer successivement

les autres valeurs qui en font partie et, par conséquent, de déterminer l'une quelconque de ces valeurs, les autres étant connues.

La force électromotrice d'une pile se déterminera par l'équation suivante :

$$E = \left(\frac{R}{n} + r \right) I.$$

La résistance extérieure par

$$R = \frac{nE}{I} - nr.$$

La résistance intérieure de la pile par

$$r = \frac{E}{I} - \frac{R}{n}.$$

Le nombre de couples employé par

$$n = \frac{R}{\frac{E}{I} - r}.$$

Appliquons ces données à quelques petits problèmes.

1° Rechercher l'intensité d'une pile.

Soit une pile Gaiffe que l'on fait agir sur le corps humain, dont nous supposons la résistance égale à 2000 ohms. Quelle sera l'intensité obtenue étant donné que $E = 1,35$, que r est négligeable par rapport à R (en réalité la valeur r ne dépasse pas 30, elle ne peut donc qu'influencer le calcul dans une mesure insignifiante et le compliquer inutilement) et que le nombre des éléments de circuit est égal à 20 (accouplement en tension ?

On a

$$I = \frac{1,35 \times 20}{2000} = 0,0135 \text{ dix-millièmes d'Ampère,}$$

Soit treize mille ampères et demi.

2° Rechercher la force électromotrice d'une pile.

Soit une pile Léclanché de 20 éléments. R supposé égal à 2000, I égal à 0,014, r négligeable.