

dans le courant ascendant qu'une secousse d'ouverture; si le courant est descendant, au contraire, il ne se manifeste qu'une secousse de fermeture.

On voit que les tracés ci-dessus confirment entièrement les lois de Pflüger.

M. Chauveau ⁽¹⁾ exprime de façon différente ses conclusions :

1° Pour tout sujet, dit-il, en état physiologique il existe une valeur électrique, souvent très faible, quelquefois modérée, rarement très élevée, qui donne aux deux pôles le même degré d'activité dans le cas d'excitation unipolaire des faisceaux nerveux. Les contractions obtenues avec cette intensité type sont égales en grandeur et en durée.

2° Au-dessous, l'activité du pôle négatif est plus considérable.

3° Au-dessus, l'activité de ce pôle est moins considérable.

4° C'est toujours avec l'excitation positive que la contraction d'ouverture commence à apparaître dans les séries croissantes.

5° A partir du moment où débutent les contractions d'ouverture, elles croissent d'abord, puis restent stationnaires, puis diminuent et disparaissent.

Cet énoncé, dû à l'éminent physiologiste qui, on le voit, est surtout préoccupé de l'action polaire, est de même d'accord avec nos tracés. Toutefois, en ce qui concerne le dernier paragraphe, il faut faire remarquer que la disparition de la contraction d'ouverture ne s'observe qu'avec des courants d'une intensité telle que l'on ne pourrait pratiquement les tolérer. Malheureusement, M. Chauveau, dans ses recherches, reste dans le plus grand vague en ce qui concerne la valeur des courants qu'il emploie.

Tous les résultats dont nous venons de parler ont été obtenus au moyen d'animaux placés par la curarisation ou la destruction du bulbe dans des conditions expérimentales particulières. Quand l'animal est intact, ces résultats sont profondément

(1) Chauveau, *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences*, p. 780; 1876.

troublés par l'intervention de la volonté qui fait que, pour fuir, sans doute, la douleur, l'animal laisse les muscles en expérience dans un état permanent de demi-contraction et, pour la moindre excitation, le muscle se tétanise. Il est bon de faire remarquer aussi que, au point de vue de la valeur de l'excitation nécessaire pour déterminer une contraction, on ne saurait conclure de la grenouille à d'autres animaux, et à plus forte raison à l'homme. M. Ch. Richet, expérimentant sur le muscle de la patte de l'écrevisse, a trouvé qu'il fallait pour ce dernier une excitation de valeur presque double de celle qui est nécessaire pour faire contracter le gastrocnémien de la grenouille; les muscles du lapin réagissent à des courants plus faibles que les muscles du chien; les muscles du limaçon exigent une excitation énorme pour entrer en contraction; enfin, chez les animaux nouveaux-nés, l'excitabilité est sensiblement plus faible que chez les adultes.

Dans les courbes que nous venons de donner, on remarquera que le raccourcissement musculaire n'est pas plus grand quand l'intensité est maxima. Ce fait s'explique aisément, le muscle ayant atteint dès les premières et plus faibles excitations sa limite de raccourcissement.

Une question d'une importance capitale et que nous devons nous poser maintenant, est de savoir si on retrouve chez l'homme sain les mêmes réactions que celles qu'on observe sur les animaux mutilés. Une expérience très simple à faire et que chacun peut répéter sur soi-même répond à cette question. Il suffit, étant plongé dans un bain qui représente l'un des pôles, de placer l'électrode active sur l'avant-bras tenu hors de l'eau. De cette façon on dissocie admirablement l'action polaire et on peut apprécier avec une approximation très suffisante l'énergie de la contraction.

Dans ces conditions, on constate que : 1° pour des courants de 1 à 3 milli-ampères une seule sensation de contraction est perçue au négatif et à la fermeture. Le pôle positif et l'ouverture du courant ne produisent aucun effet appréciable. 2° Pour des

courants croissant de 3 à 5 milli-ampères jusqu'à la limite tolérable, soit 30 à 40 millièmes, la contraction d'ouverture apparaît d'abord au positif et augmente de plus en plus sans jamais arriver à l'équivalence avec la contraction de fermeture qui se fait toujours sentir davantage au négatif, tout en étant sensible, quoique infiniment plus faible au positif. En adoptant les signes communément employés dans l'expression des réactions électro-musculaires (notation allemande)

> signifiant : plus grand que...
 < » plus petit que...

on peut établir la formule suivante :

NFS > POS > PFS > NOS.

N = négatif,
 F = fermeture,
 S = secousse,
 P = positif.

Dans la notation allemande adoptée, sans aucune raison plausible, par un certain nombre d'auteurs français,

Ka = négatif ou kathode,
 An = positif ou anode,
 S = fermeture,
 Z = ouverture.

A cette notation nous préférons de beaucoup celle qui a été proposée par le professeur Bergonié, de Bordeaux et dont nous parlerons plus loin, en détail.

B. *Courants continus*. — Le courant galvanique employé comme excitant d'un nerf moteur ou d'un muscle provoque des effets très différents selon qu'il agit sur eux pendant un temps très court ou qu'il traverse les organes d'une façon continue et sans interruption.

Dans le premier cas, on provoque la contraction musculaire, nous venons de le voir, comme le ferait un excitant mécanique, avec cette différence toutefois que les valeurs du courant de fer-

meture (courant direct) et celle de l'ouverture (extra courant de rupture) sont différentes et que, d'autre part, l'action électrolytique du courant, pour être de faible durée, n'en a pas moins une importance considérable. Dans le second cas, le courant de pile agit surtout par les modifications électro-chimiques qu'il fait subir aux tissus soumis à son influence, modifications chimiques qui entraînent des modifications dynamiques de l'élément nerveux ou musculaire.

Ce sont ces modifications dynamiques que nous allons étudier.

D'après Dubois-Reymond, Pflüger, Wundt, etc., quand un courant constant traverse un nerf ou un segment de nerf, il se produit des modifications dans l'excitabilité de ce nerf. C'est à ce phénomène que s'applique le nom d'*électro-tonus*. Dans la région qui a été au contact du positif se produit la modification *anélectro-tonique*; au négatif, au contraire, correspond une modification *catélectro-tonique*. La première entraîne une diminution, la seconde une exaltation de l'excitabilité. Tels sont réduits à leurs termes les plus simples les faits dérivés de l'électro-tonus. Quant à l'explication théorique donnée par Dubois et son école de ces phénomènes et qui reposent sur l'orientation moléculaire dont nous avons déjà parlé, nous ne l'exposerons pas ici, car actuellement elle est complètement abandonnée, tout au moins en France.

La constatation des phénomènes électro-toniques ne manquerait pas d'intérêt pour l'électro-thérapeute qui trouverait là un point de départ physiologique dans l'électrisation polaire positive ou négative d'une région; malheureusement le catélectro-tonus, aussi bien que l'anélectro-tonus, nous paraissent encore, à l'heure actuelle, très douteux.

Déjà Erb, en expérimentant sur l'homme, était arrivé à des résultats contradictoires: il trouvait l'excitabilité augmentée à l'anode et diminuée à la cathode, mais pénétré de la doctrine de l'électro-tonus, il a voulu quand même y faire entrer les faits et a dû pour cela supposer, avec Helmholtz, l'existence d'elec-