

l'influence est des plus nettes ; les courants s'affaiblissant à mesure que le tissu se refroidit ou s'échauffe au-delà de 40° centigrades. Le courant électrique suit donc la loi de toutes les autres actions vitales. D'après Hermann, lorsque la température n'est pas uniforme la partie plus chaude est positive par rapport à la partie plus froide.

L'influence de l'activité de la circulation sanguine est également à noter parmi les causes intrinsèques. Matteucci a fait l'expérience suivante : Il a blessé la patte d'une grenouille de façon à provoquer l'inflammation du membre, puis au bout de quelques jours a sacrifié l'animal : les muscles du côté sain présentaient un courant électrique moindre que ceux du côté malade, hypérémiés. Dans le même ordre d'idées il faut ranger l'action du curare qui augmente les courants musculaires, probablement par suite de l'activité plus grande de la circulation ; celle de l'opium qui affaiblit les courants, etc.

N'oublions pas, du reste, que presque toutes les expériences qui ont été faites ont eu lieu sur la grenouille et qu'il n'est peut-être pas prudent de généraliser de cet animal à tous les animaux et, quoique ces phénomènes présentent un intérêt indéniable, il est néanmoins certain qu'on ne peut conclure qu'ils se reproduisent tels chez l'animal non lésé, dans des tissus normaux. M. Weiss fait en effet, et à juste titre, à ce qu'il me semble, remarquer que lorsqu'on fait subir aux tissus des mutilations pour les réduire en tronçons, un effet direct de la préparation est de modifier la répartition des potentiels. Il y a donc lieu de se demander si, dans les tissus normaux, les phénomènes sont semblables à ceux observés dans les tissus sectionnés ou bien si les manifestations électriques sont créées de toutes pièces par les lésions des nerfs et des muscles comme l'a prétendu Herrmann.

Les expériences directes qui ont été faites à ce sujet sont loin d'être concluantes : Schiff coupe le sciatique d'un chien, puis au bout de plusieurs semaines quand il s'est formé une cicatrice terminale, c'est-à-dire quand le nerf a été mis dans

des conditions expérimentales telles qu'il possède une surface longitudinale et une surface de section perpendiculaire à l'axe, il pratique l'exploration électrique. Dans ces conditions il ne constata aucun courant, mais une section du nerf suffit pour le faire apparaître. Dans cette expérience le rôle du traumatisme semble probant.

M. Weiss prend une grenouille curarisée et attachée sur une plaque de liège au fond d'un cristalloir rempli d'eau salée à 7 pour 1.000. Une électrode de d'Arsonval est en communication avec le liquide et reliée à un électromètre de Lippmann. A l'autre pôle de l'électromètre est reliée une électrode de même nature que la première, renfermée dans un tube de verre dont l'extrémité est étirée au calibre d'une aiguille fine et aiguisée en biseau de façon à être très piquante. En promenant cette électrode dans le cristalloir on n'observe aucune différence de potentiel entre les autres points du liquide ; on pique alors la pointe sous la peau de la patte et aussitôt on constate une variation de potentiel de 1/20 de volt environ. Si, après avoir piqué sous la peau on enfonce l'électrode dans l'épaisseur du muscle, on observe une nouvelle variation à peu près égale à la première.

Cette dernière expérience à l'inverse de la précédente est en faveur du courant de repos dans les tissus normaux. Néanmoins le sens du courant si net quand on s'adresse à des tissus traumatisés, exposés à l'air, n'a pas été déterminé d'une façon assez précise pour qu'on puisse admettre que ce qu'on observe chez la grenouille traumatisée existe réellement et dans les mêmes conditions chez l'homme.

On voit donc que la question primordiale qui se pose aujourd'hui à propos des courants de repos est la suivante : Ces courants existent-ils chez l'homme vivant et suivent-ils les lois qui leur ont été assignées par suite des expériences qui ont été faites sur les tissus traumatisés ? Avant de chercher, comme on l'a fait, surtout en Allemagne, à édifier de savantes théories sur la cause des courants de repos, il aurait peut-être été

plus sage de s'inquiéter de leur existence réelle. Mais puisque ces théories ont été émises, par des hommes de grand savoir et de haute autorité, elles doivent être connues de l'électrothérapeute. Nous allons donc les exposer et les discuter brièvement. Mais auparavant il est nécessaire que nous connaissions ce qui se passe, au point de vue du courant propre des tissus, quand le repos cesse pour faire place à l'action. C'est alors, en effet, qu'apparaissent les *courants d'action*.

Oscillation négative. — Dubois-Reymond a montré que toute activité musculaire ou nerveuse s'accompagne d'une diminution des forces électro-motrices propres au nerf ou au muscle. Il a donné à ce phénomène le nom d'oscillation négative.

Nous venons de voir qu'à l'état normal, la fibre musculaire striée présente un courant électrique allant de son équateur à ses extrémités à travers un galvanomètre. Au moment de la contraction musculaire provoquée par un irritant quelconque, chimique, mécanique, électrique, mouvement volontaire, ce courant tend à devenir nul et, pendant le temps que dure la contraction, l'aiguille du galvanomètre ou le ménisque de l'électromètre reviennent au zéro.

Le fait est facile à mettre en évidence au moyen d'une patte galvanoscopique, sur laquelle repose le gastrocnémien d'une autre grenouille, de telle sorte que l'équateur du muscle excité soit en rapport avec l'un des points du muscle galvanoscopique, tandis que son extrémité est appliquée sur un autre point.

Bernstein, au moyen de son rhétome différentiel a trouvé que la variation négative se propageait avec une vitesse d'environ 28 mètres par seconde. Elle n'apparaît donc pas immédiatement après l'excitation, mais néanmoins le *temps perdu* est très court, Bernstein l'a évalué à $1/1.500^e$ de seconde. Le temps perdu entre l'excitation d'un muscle et la contraction en masse étant, nous le verrons bientôt, beaucoup plus longue, il en résulte que la variation négative apparaît avant qu'on ait

pu percevoir la contraction du muscle. Elle n'est donc pas liée à la déformation *en masse* du muscle. Pour le prouver on emprisonne le muscle dans du plâtre de façon à empêcher toute déformation mécanique. Le muscle ainsi immobilisé donne naissance à la variation négative autant et même mieux que le muscle libre de se contracter.

Quand, pour observer la variation négative on excite le muscle au moyen de chocs d'induction, on observe une variation tant que le nombre des chocs ne dépasse pas 80 à 100 par seconde.

Si ce chiffre vient à être dépassé la variation négative s'affaiblit très rapidement. Du reste toute cause de fatigue du muscle diminue très vite la valeur de la variation négative.

Meissner a cherché à éliminer les effets du changement de forme en étudiant isolément l'action de l'extension et du raccourcissement musculaire ; il a trouvé, d'une façon constante, que tandis que le raccourcissement donne une variation négative l'allongement donne une variation positive. Ce fait est à retenir, car il a servi au professeur d'Arsonval à étayer sa théorie du phénomène.

Depuis Dubois-Reymond, Bernstein, Helmholtz, Meissner, qui ont étudié les premiers ce remarquable phénomène, des expériences ont été faites dans le même sens par des auteurs plus récents qui n'ont pu que confirmer les faits déjà mis au jour (Marey, Burdon-Sanderson, Weiss, d'Arsonval, Mayer, Beck, Tarchanoff).

L'oscillation négative n'est pas limitée aux muscles ; elle peut être mise en évidence sur les nerfs et, dans ce dernier tissu, elle serait, d'après Dubois-Reymond, sensiblement plus énergique que dans le muscle strié. Quand on excite un nerf on voit aussitôt apparaître une variation négative se propageant dans les deux sens du courant nerveux. On peut mettre facilement en évidence, au moyen d'une patte galvanoscopique, la variation négative du nerf. Deux pattes sont préparées avec un filament de sciatique aussi long que possible ; on