

sur eux par des courants électriques cutanés, il lui suffit d'aborder un problème d'arithmétique compliqué pour manifester un courant électrique cutané d'une grande force.

*Attention expectante.* — Il est à noter que l'état de l'attente s'accompagne toujours d'oscillations de l'aiguille galvanométrique qui ne peut être retenue sur le zéro de l'échelle, ce qui, par conséquent, nuit complètement à l'expérience. Pour avoir la possibilité de faire une expérience, il faut que le sujet soit capable de se mettre dans un état de relâchement psychique, de repos ou d'inactivité intellectuels.

*Innervations volontaires musculaires.* — Chaque contraction musculaire, nécessitant un effort volontaire conscient, s'accompagne de courants électriques cutanés, répandus dans tous les membres du corps. Le mouvement volontaire d'un orteil peut provoquer un courant cutané de la main qui restait tout le temps parfaitement immobile. De sorte que, ce n'est pas la contraction elle-même qui est la source du courant cutané, mais l'effort psychique volontaire, lancé par la volonté pour son accomplissement. Et, en effet, il est à remarquer que plus l'effort volontaire pour l'accomplissement d'un mouvement est grand, plus il est intense, plus forts sont les courants électriques cutanés. Ainsi le mouvement de la convergence des yeux sur le haut du nez s'accompagne de phénomènes électriques cutanés plus forts qu'un mouvement ordinaire et beaucoup plus ample des membres supérieurs et inférieurs.

Tels sont les phénomènes observés par M. Tarchanoff; Beck de Cracovie annonce qu'en appliquant des électrodes impolarisables à la surface du cerveau, on constate des oscillations électriques qu'il met sur le compte de l'activité de la substance grise; en provoquant certaines excitations dissymétriques, par exemple, en éclairant un œil seulement ou en envoyant des vapeurs irritantes dans une narine, le point autour duquel se feraient les oscillations se déplacerait. Ces expériences sont encore assez vagues et, lorsqu'on songe aux difficultés qu'elles présentent, il semble qu'elles doivent encore être répétées et

sérieusement contrôlées pour être admises (Weiss). Néanmoins elles n'ont rien qui aille à l'encontre des données de la science.

De l'ensemble de faits que nous venons d'étudier à propos de l'organisme considéré comme électro-moteur, il résulte :

1° Que les tissus musculaires et nerveux, à l'état de repos et dans certaines conditions expérimentales, sont le siège de courants électriques dit *courants propres* et affectant une direction déterminée, toujours la même ;

2° Qu'il n'est pas encore absolument certain que le courant propre de repos existe dans le muscle ou le nerf physiologique, non traumatisé ;

3° Que, lors d'une vibration nerveuse ou d'une excitation musculaire, de nouveaux courants, dits *courants d'action*, se produisent, courants qui ont pour résultat d'abaisser le potentiel du point excité ;

4° Que ces courants ont à l'état physiologique, une existence mieux démontrée que celle des courants de repos, puisqu'ils peuvent assez facilement être recueillis à travers le tégument intact.

Voyons maintenant quelles explications, quelles théories ont été émises à propos de ces divers phénomènes.

*Théorie chimique.* — Matteucci, Rancke, Liebig, Becquerel, Hermann, Onimus et Legros attribuent aux actions chimiques qui ont lieu dans l'intimité des tissus organiques les phénomènes électro-générateurs des tissus vivants. Les tissus, disent-ils, sont le siège de multiples dédoublements chimiques, d'une combustion organique intense qui produisent de la chaleur et qui par conséquent doivent également produire de l'électricité. Becquerel adjoint, à l'action chimique, les courants électro-capillaires dont les conditions, deux substances fluides de nature et de compositions différentes séparées par une membrane animale, se trouvent partout réalisées dans nos tissus. Le sens du courant s'expliquerait par l'intervention de l'oxygène de l'air agissant sur le muscle dénudé. Il est bien certain,

en effet, qu'un fragment musculaire étant mis au contact de l'air subit superficiellement une action oxydante en même temps qu'un dessèchement assez rapide. Les conditions physiques de la surface du muscle et celles de sa partie centrale se trouvent donc différentes, la température peut aussi jouer un certain rôle (Nobili), d'où différence de potentiel et courant électrique. On remarquera que, si cette théorie peut s'appliquer au courant de repos avec grande apparence de vérité au moins partielle, elle n'explique nullement les courants d'action ou, pour mieux dire, est en contradiction avec eux. En effet, au moment de l'activité nerveuse ou musculaire, les échanges nutritifs sont exaltés et par conséquent le courant propre de repos devrait être renforcé au lieu d'être diminué.

*Théorie de Dubois-Reymond.* — Cette théorie, comme on le sait, est due à Dubois-Reymond. D'après cet auteur le nerf et le muscle se composent d'un système régulier de molécules *péripolaires* au point de vue électrique. Chacune de ces molécules possède une zone équatoriale positive et deux zones polaires négatives ; la zone équatoriale est dirigée dans le sens de la section longitudinale, les zones polaires dans le sens de la coupe transversale. Il est évident que, si dans un système de ce genre, l'on réunit au moyen d'un conducteur, la surface longitudinale et la surface transversale, il s'y produit un courant allant de la première vers la seconde. Mais, par contre, on ne saurait expliquer ainsi les courants qui se produisent entre points asymétriques par rapport à l'équateur, soit sur la section longitudinale, soit sur la section transversale, si l'on suppose que les forces électro-motrices de chaque molécule restent invariables. Dubois-Reymond a répondu à cette objection en admettant que les différentes molécules d'un muscle ou d'un nerf pris à un animal vivant perdent leur force électro-motrice d'une façon irrégulière. Dans ce cas, en effet, il se produirait un courant non seulement entre la surface longitudinale et la surface transversale, mais encore entre les parties dont les forces électro-motrices sont différentes, de

telle sorte qu'un courant se manifesterait dans les sens des molécules plus fortement électro-motrices que celles qui le sont moins (Wundt).

Quant à l'oscillation négative Dubois, pour l'expliquer et la mettre d'accord avec sa théorie, suppose que, au moment de la vibration nerveuse ou de la contraction musculaire, les molécules opèrent une rotation sur leur axe. Cette rotation a pour résultat de présenter les équateurs là où se trouveraient précédemment les pôles et par conséquent de renverser le sens du courant.

Les raisons qui ne permettent pas d'accepter cette théorie sont multiples. Il faut remarquer d'abord qu'elle est purement hypothétique et que la rotation des molécules au moment de l'action est bien hasardée, puis comme nous l'avons vu, Meissner et après lui M. d'Arsonval ont pris un muscle, et l'ont allongé au lieu de le raccourcir comme lorsqu'il se contracte, l'allongement a déterminé une variation positive, variation qu'en aucun cas la théorie allemande ne saurait expliquer ; enfin, étant admis et démontré que les phénomènes électriques dérivent toujours d'une transformation de l'énergie, admettre l'organisation péripolaire des molécules organiques, c'est tendre à cette conclusion que, seuls, dans la nature, ces tissus possèdent une source électrique spontanée, intarissable, capable de créer, dans le sens absolu du mot, une forme de l'énergie.

*Théorie de d'Arsonval.* — La théorie de M. d'Arsonval diffère des théories de Dubois-Reymond et de Matteucci par un point important ; à l'encontre de ces dernières elle est aussi peu théorique que possible et s'appuie sur des faits expérimentaux nombreux, chacune des assertions de l'auteur étant, pour ainsi dire, contrôlée par une expérience. Pour M. d'Arsonval les courants de repos existent incontestablement. Au moyen du téléphone, instrument galvanoscopique, environ deux cents fois plus sensible qu'une patte de grenouille, il a pu les déceler dans les muscles et dans les nerfs, ainsi que la variation négative