

m'a fourni l'occasion d'imaginer un nouveau procédé d'électrisation, je ne dirai pas une nouvelle méthode, quoiqu'il soit applicable à bien d'autres cas, comme j'espère le démontrer bientôt ailleurs, quand un assez grand nombre de faits aura rendu son efficacité incontestable. Le petit nombre de ceux que je possède jusqu'ici me permet de concevoir les plus heureuses espérances de ce moyen dont je vais donner rapidement la description.

La malade citée ci-dessus étant placée dans une baignoire de bois remplie d'eau tiède, je plongeai dans le liquide, à chaque extrémité et sans toucher le corps, les deux pôles d'un appareil de Ruhmkorff, en communication par des fils métalliques recouverts de gutta-percha avec l'extra-courant, autrement dit courant de premier ordre ou courant inducteur. Aussitôt de fortes contractions se manifestèrent dans les muscles des membres inférieurs (j'ai omis de dire plus haut que les extrémités inférieures étaient aussi le siège d'un affaiblissement bien moins considérable, il est vrai, qu'aux extrémités supérieures, et se propageant à la partie inférieure du tronc), et, chose surprenante, ces contractions ne furent accompagnées d'aucune sensation douloureuse. En variant la position de l'extrémité des rhéophores dans le bain, je pus diriger les courants sur les épaules et sur les bras, en un mot les localiser, en quelque sorte, dans un seul membre. Au bout d'un quart d'heure environ de cette application, la malade sortit du bain sans éprouver de fatigue. Une chaleur considérable se manifesta aux mains et aux pieds, habituellement froids, et persista jusqu'au lendemain. Une animation plus grande dans le maintien et dans les traits, tels furent, avec la calorification, les seuls phénomènes physiologiques appréciables chez notre malade. Les effets thérapeutiques ne se firent pas longtemps attendre ; car après le troisième et quatrième bain le mouvement et la force revinrent graduellement dans les membres supérieurs. La malade pouvait élever les bras sur la tête, soulever des poids avec la main, toutes choses qu'elle n'avait pas pu faire depuis longtemps. Sous l'influence des courants électriques ainsi dirigés dans une masse liquide servant d'excitateur, le tissu cellulaire graisseux diminua d'une manière très-appreciable, les formes du corps se dessinèrent mieux, et le réseau vasculaire sous-cutané, jusque-là caché, devint visible sur quelques points. A ce moment je pus reprendre l'électrisation musculaire avec l'appareil de M. Duchenne. N'étant plus autant gêné par l'embonpoint, j'obtins des contractions dans les muscles de l'épaule, mais, au dire de la malade, elle préférerait de beaucoup le bain hydro-électrique à l'application des éponges mouillées. Néanmoins, pour éviter à la malade une longue course à l'établissement des Néothermes, où j'opérais, et surtout les frais plus

fondre avec le bain électrique avec lequel il n'a aucun rapport, et qui consiste, comme on sait, à mettre le malade en communication avec la machine électrique, sur un isoloir et dans l'air.

considérables de ce mode opératoire, je m'en tins jusqu'à la fin du traitement aux éponges humides, revenant une ou deux fois par semaine seulement à l'emploi du bain hydro-électrique.

Dans la description du bain hydro-électrique, j'ai négligé d'indiquer une foule de petits détails dont l'expérience seule a pu m'apprendre à reconnaître l'utilité. Je veux seulement aujourd'hui faire connaître les règles que j'ai suivies, déduites de l'expérimentation, et les principes sur lesquels elles reposent.

La baignoire doit être faite de matières isolantes (telles que bois, caoutchouc durci, gutta-percha, terre émaillée, etc.). Les premiers bains que j'ai administrés étaient acidulés dans le but de rendre le liquide meilleur conducteur. Un jour, chez un de mes malades atteint de paralysie générale progressive, je négligeai cette précaution. L'extrémité des deux rhéophores de la machine Ruhmkorff, en communication avec l'extra-courant, fut plongée dans l'eau simple du bain, toujours avec la précaution de ne pas toucher le corps du malade. Aussitôt celui-ci, qui avait bien supporté le bain précédent, éprouva une violente secousse qui lui fit jeter un cri. Effrayé moi-même de cet effet, j'arrêtai tout de suite le courant. Mais je ne pus me rendre compte immédiatement de cette différence. C'était le même courant avec la même intensité ; il n'y avait de changé que la densité de l'eau. De nouvelles expériences devenant nécessaires, je les exécutai dans le cabinet avec un baquet isolant rempli d'eau dont je variaï la densité en faisant dissoudre des sels, ou en acidulant plus ou moins. Je vis alors, en plongeant les mains dans le baquet, que le courant circulant dans la masse liquide était d'autant moins sensible que le liquide était plus dense. Dans l'eau pure, il était à son maximum. Profitant de cette remarque, l'idée me vint de graduer le courant en faisant des bains titrés dont la densité accusée par l'aréomètre était en rapport avec l'intensité de ce courant. Afin de mieux établir cette échelle de graduation d'un nouveau genre, je me soumis moi-même aux expériences, et je reconnus bientôt la possibilité de graduer par des nuances insensibles le courant de l'appareil Ruhmkorff à travers la masse liquide. Je fus d'autant plus heureux d'avoir à ma disposition ce nouveau moyen de graduation que l'appareil Ruhmkorff est dépourvu de graduateur. Je me servais du tube à eau, et l'on sait combien ce mode de graduation est défectueux ; l'échelle à parcourir étant très-petite, on passe trop subitement du fort au faible, et *vice versa*. Pour que le tube graduateur à eau devint d'un usage pratique, il faudrait en posséder plusieurs renfermant un liquide de densité différente pour chacun d'eux. Je m'occupe en ce moment de faire des recherches sur cet objet. Indépendamment du tube à eau, je me servais pour graduer l'appareil Ruhmkorff de moyens détournés dont l'importance et l'utilité ne seront bien comprises que par ceux qui connaissent l'énergie formidable de cet instrument. Ainsi, un pôle étant plongé dans l'eau du bain, il me suffisait souvent de poser l'autre sur le plancher de la chambre à

une distance convenable pour obtenir l'effet que je désirais. Malgré la faible conductibilité du sol et de la baignoire, le courant n'était pas interrompu. En variant la grandeur des électrodes plongés dans le bain, on obtient des intensités et des effets très-différents.

Tels sont les principaux phénomènes que j'observai dans mes expériences sur le bain hydro-électrique. Je ne savais d'abord à quelles lois les rattacher ; il me paraissait surprenant qu'un animal plongé dans un liquide mauvais conducteur ressentit plus fortement l'effet des courants électriques traversant ce liquide, que lorsqu'on venait à rendre celui-ci meilleur conducteur. Cet effet dépend des courants dérivés. Voici, d'après M. Matteucci, les lois de ce phénomène, dont j'ai été bien heureux de trouver l'explication dans cet auteur.

« Je suppose, dit-il, avoir une masse liquide parcourue par un courant : si l'on vient à plonger dans ce liquide les deux lames du galvanomètre, on obtient une certaine déviation due à un courant qu'on a appelé *dérivé*. Je rapporterai ici les lois de ce phénomène, telles que je les ai déduites par l'expérience dans un de mes mémoires.

» Le courant dérivé est dirigé dans le galvanomètre de manière que la lame par laquelle le courant entre dans le fil de l'instrument est toujours celle qui est la plus rapprochée du pôle positif du courant qui parcourt le liquide. Si ce courant est pris d'une force constante, on trouve que le courant dérivé est d'autant plus grand que les deux lames du galvanomètre, plongées dans le liquide, sont à une plus grande distance entre elles. Ce courant dérivé varie encore avec l'étendue des lames du galvanomètre, qui sont plongées dans le liquide. Si l'on fait passer le courant à travers un canal liquide composé de deux liquides d'une conductibilité différente, séparés entre eux par une membrane, on trouvera un courant dérivé différent ; toutes les autres circonstances étant égales, en plongeant les lames ou dans l'un ou dans l'autre des liquides, les intensités des deux courants dérivés obtenus dans les deux liquides seront exactement en raison inverse du pouvoir conducteur de ces deux liquides. Le courant dérivé le plus fort se trouvera par conséquent dans le liquide moins conducteur.

» Quand la section de la masse liquide parcourue par le courant est très-étendue, en comparaison de la surface des deux pôles de la pile, on trouve que les courants dérivés obtenus en plongeant les deux lames du galvanomètre en différents endroits de cette masse varient d'intensité dans les différents points, de manière à montrer que le courant de la pile rayonne par les deux pôles en se répandant dans tout le liquide. Ce rayonnement du courant est d'autant plus grand que le liquide est moins bon conducteur, etc. (1). »

(1) Voy. *Traité des phénomènes électro-physiologiques des animaux*, par C. Matteucci, p. 43. In-8, chez Masson, libraire, 1844.

Dans le bain hydro-électrique, le corps du malade remplace le galvanomètre. Le courant qui circule dans l'eau rencontrant dans sa marche un corps meilleur conducteur, s'en empare et se dérive de toute la différence de conductibilité de ce corps avec celle du liquide qui l'entoure.

Quelles peuvent être l'utilité et l'efficacité de ce nouveau mode d'application du fluide électrique ? Outre l'observation que nous avons rapportée, nous pourrions citer d'autres faits où la réunion des effets médicamenteux du bain et des courants électriques nous a semblé produire les meilleurs résultats. Mais tous ces faits sont de date trop récente pour que nous nous décidions à les livrer à la critique dès aujourd'hui.

ACTION PHYSIOLOGIQUE DE L'ÉLECTRICITÉ. — Pour terminer notre tâche, il nous reste à passer très-rapidement en revue les maladies dans lesquelles l'électricité a été appliquée avec le plus de succès. Malgré les nombreuses observations de guérisons de paralysies et autres affections, publiées par les premiers expérimentateurs, tels que l'abbé Nollet, l'abbé Bertholon, Mauduyt, et par ceux qui les ont suivis, Sigaud de Lafond, Fabrè-Palapat, Sarlandière, etc., il a régné jusqu'à nos jours une grande incertitude sur les effets réels de l'électricité, sur les cas où l'on doit l'appliquer, et, enfin, sur le meilleur mode d'application. Cela tenait à plusieurs causes : on ignorait l'action physiologique des différentes sources d'électricité ; on ne tenait aucun compte des indications et de la nature du mal ; aucunes règles ne présidaient à l'application du fluide électrique. Il appartient aux médecins qui s'occupent aujourd'hui d'appliquer avec tant de bonheur l'électricité à la médecine d'avoir fait cesser, en partie, cette incertitude.

La plus grande part en revient à M. Duchenne (de Boulogne). D'autres observateurs non moins distingués, et parmi lesquels figure au premier rang M. Sandras qui fait une étude si spéciale des affections nerveuses, ont contribué à fixer mieux qu'on ne l'avait fait jusqu'ici l'emploi de l'électricité.

De même que pour les autres agents thérapeutiques on étudie d'abord le mode d'action de chacun d'eux sur l'économie animale, pour passer ensuite à leurs indications dans les maladies, de même aussi il faut connaître les effets de l'électricité avant d'en faire usage.

On sait qu'il n'est pas indifférent de se servir de l'électricité statique ou de l'électricité dynamique ; que dans celle-ci il y a un choix à faire entre les courants de la pile et les courants d'induction ; de plus, que les effets de ceux-ci ne sont pas les mêmes, suivant qu'on fait usage de courants d'induction du premier ordre ou du deuxième ordre.

En effet, les courants d'induction, quoique très-intenses, ayant une action chimique très-faible, il en résulte que lorsqu'ils traversent les organes, ils n'y produisent pas les effets chimiques des cou-

rants de la pile, et, par suite, ne tendent pas à y produire la même désorganisation. De plus, pour l'électrisation des muscles de la face, les courants d'induction, et surtout celui du premier ordre, doivent être préférés; car M. Duchenne a constaté que ces courants n'agissent que très-faiblement sur la rétine, tandis que les courants de la pile et le courant d'induction de deuxième ordre agissent très-vivement sur cet organe, et peuvent l'affecter dangereusement, comme de fâcheux accidents l'ont prouvé. Quant aux courants induits de différents ordres, comme nous l'avons déjà dit, d'après M. Duchenne, et comme nous avons pu le vérifier nous-même, tandis que le courant induit du premier ordre détermine des contractions musculaires vives, mais à peu d'effet sur la sensibilité cutanée, le courant induit du deuxième ordre, au contraire, exalte la sensibilité cutanée, à tel point qu'on doit en proscrire l'emploi chez les personnes dont la peau est très-irritable.

De ce qui précède, il faut conclure qu'on ne doit appliquer les courants à la thérapeutique qu'avec une connaissance approfondie de leurs différentes propriétés.

Il n'est pas moins important de déterminer d'une manière rigoureuse les cas où l'électricité doit réussir, car elle perdrait la plus grande partie de son incontestable valeur, si l'on s'avisait de l'appliquer en aveugle, sans tenir compte ni de la nature du mal, ni du moment opportun pour son emploi, et surtout sans avoir pris un soin suffisant de neutraliser les influences exercées sur le trouble fonctionnel local par les divers états généraux qui produisent le plus souvent les affections nerveuses. M. Sandras, dans ses leçons sur les maladies nerveuses, insiste constamment et avec raison sur ce point, qu'avant tout et par-dessus tout, il faut rechercher et combattre la cause essentielle du mal auquel on a affaire. C'est alors qu'après avoir satisfait à cette première indication, s'il reste quelques désordres locaux, la guérison par l'électricité deviendra non-seulement probable, mais presque assurée.

EMPLOI THÉRAPEUTIQUE DE L'ÉLECTRICITÉ.— Ces principes posés, passons à l'exposition rapide des faits dans lesquels l'application de l'électricité s'est montrée utile et même nécessaire. La critique de toutes les observations publiées ne saurait entrer dans le cadre que nous nous sommes tracé. Dans l'impossibilité de parler de tous les états morbides contre lesquels l'électricité a été dirigée, nous nous bornerons à rappeler quelques-unes des maladies où la rigueur du diagnostic et du pronostic a permis de poser des indications sûres et précises.

Et, d'abord, parlons des paralysies, qui, de tout temps, ont fait le triomphe de l'électricité, malgré l'absence de discernement qui a longtemps présidé à son application. C'est à M. Duchenne que revient encore ici la gloire d'avoir jeté quelques lumières sur des faits longtemps confondus, et dont les causes, la marche, le diagnostic et le

pronostic avaient été peu étudiés au point de vue du traitement électrique. C'est lui, en effet, qui a montré que l'irritabilité ou la contractilité électro-musculaire est intacte dans les paralysies consécutives aux lésions du cerveau, dans les paralysies hystériques, rhumatismales, et dans la paralysie générale progressive des aliénés, tandis qu'elle est diminuée, suspendue ou abolie dans les paralysies saturnines, les paralysies consécutives aux lésions traumatiques des troncs nerveux ou à une maladie de la moelle, et dans la paralysie progressive sans altération intellectuelle. Dans la plupart de ces paralysies, la succession des phénomènes qui conduisent à la guérison est la suivante : coloration et calorification de l'enveloppe cutanée, nutrition des muscles, contractilité tonique de ces derniers, mouvements volontaires.

Ces faits sont de la plus grande importance. C'est leur étude qui a conduit M. Duchenne à mieux préciser le traitement électrique dans ces diverses paralysies.

Nous citerons, comme une des plus belles découvertes de cet auteur, le traitement par la faradisation localisée des paralysies consécutives aux lésions traumatiques des nerfs mixtes. La paralysie résultant de la lésion d'un nerf était généralement regardée comme incurable. M. Duchenne a changé ce pronostic, et il a fait voir que cette maladie est de toutes les paralysies celle qui guérit le mieux par l'excitation électrique. En effet, toutes les fois que l'on verra les muscles se contracter sous l'influence de la faradisation localisée, on pourra annoncer que le mouvement volontaire ne tardera pas à réparer, tandis que les muscles qui auront perdu leur irritabilité artificielle, devront toujours, avant de guérir, subir une atrophie proportionnelle à la lésion des nerfs, et cela quoi qu'on fasse. Il résulte de là que la faradisation peut être mise en usage avec fruit dès le début même de la paralysie, dans le cas d'intégrité de la contractilité électrique. Au contraire, il serait tout à fait superflu d'y recourir, avant un certain temps, dans les cas où cette contractilité est abolie. Il faut donc distinguer les paralysies récentes des paralysies anciennes au point de vue du traitement. Toute paralysie consécutive à une blessure des nerfs, dit M. Duchenne, dans laquelle la contractilité électro-musculaire n'est pas abolie, doit être soumise le plus tôt possible au traitement par la faradisation localisée; mais lorsque cette contractilité est perdue, ou que, du moins, elle n'est plus appréciable à nos moyens d'investigation, ce qui annonce que la force nerveuse spinale n'arrive pas aux muscles, il faut attendre que la lésion nerveuse soit guérie, c'est-à-dire quatre, six, huit ou dix mois, d'autant plus tard, en un mot, que la sensibilité musculaire est plus diminuée. Alors seulement la faradisation a des chances de succès; son application est même nécessaire. Elle produit la guérison dans la plupart des cas. La durée moyenne du traitement est de deux à trois mois. Les phénomènes qui annoncent le retour à la santé sont : 1^o l'apparition rapide des mouvements volontaires dans les muscles