

tion locale ne reparut plus. Le traitement accessoire avait consisté en bains et quelques laxatifs et diurétiques. Mais, malgré cette guérison, la santé générale est restée mauvaise; il y a eu des accidents hystériques, et la jeune fille est devenue phthisique. On voit cependant que l'effet de l'électricité a été extrêmement prompt et d'une évidence incontestable, mais que s'il a pu guérir le mal local, il n'a pu modifier le fâcheux état de la santé générale qui avait probablement amené ce mal.

Nous ne terminerons pas ce long paragraphe sans insister de nouveau sur les précautions qu'exige l'emploi de l'électricité dans la thérapeutique. L'électricité, si elle ne produit pas de bons effets, n'est pas toujours du moins complètement innocente; ainsi les décharges des bouteilles de Leyde, le courant d'une pile trop forte, et surtout les courants des puissants appareils d'induction, peuvent occasionner des accidents cérébraux et nerveux qu'il est important d'éviter. Il est vrai que ces accidents sont variables avec les individus; mais le nombre de ceux qui ne sont pas prédisposés à les éprouver est bien moindre que le nombre de ceux qui en sont affectés. Les accidents que peut produire l'électricité sont très-variés; ce sont d'abord un état général de fatigue, de brisement des membres, une grande susceptibilité nerveuse, quelquefois même une congestion cérébrale; ce sont aussi la réapparition de maladies anciennes, telles que névralgies, divers accidents nerveux, le renouvellement d'hémorragies cérébrales, etc.; c'est encore une augmentation d'intensité des maladies chroniques qui existent au moment où l'on administre l'électricité; l'existence de semblables maladies, lorsqu'elles ont une certaine intensité, doit faire craindre l'emploi de l'électricité, lors même qu'il en résulterait quelque amélioration momentanée.

Indépendamment de ces accidents généraux, l'électricité peut, quand elle est mal appliquée ou appliquée mal à propos, produire des effets locaux fâcheux. C'est ainsi qu'elle risque, quand on s'en sert trop tôt ou qu'on l'emploie trop intense, d'aggraver ou de renouveler les paralysies symptomatiques des maladies du cerveau et de la moelle. Dans les paralysies rhumatismales aiguës, l'emploi de l'électricité augmente sou-

vent les douleurs et les rend intolérables, sans produire aucun bien au fond. Nous n'insisterons pas sur les accidents qui peuvent provenir de ce qu'on agit avec des doses trop fortes d'électricité, en particulier dans le traitement des anesthésies et des paralysies des organes des sens; nous en avons déjà donné des exemples, en nous occupant de ce genre d'affections; d'ailleurs il est évident qu'il en est de ce procédé thérapeutique comme de tous les autres qui, salutaires quand ils sont appliqués à doses modérées, deviennent dangereux quand on les exagère. Dans les névralgies il est rare que le traitement électrique, soit qu'il ait lieu par la méthode révulsive de l'électrisation cutanée, soit qu'on opère en agissant directement sur les nerfs par la méthode hyposthénisante, produise des accidents. Il n'en est pas de même des maladies convulsives pour lesquelles l'emploi de l'électricité exige beaucoup de précautions. Il est des affections, telles en particulier que les atrophies, pour lesquelles il importe excessivement de savoir appliquer l'électricité au moment opportun; car autant elle peut faire de bien quand elle est appliquée à temps, autant elle peut être fâcheuse quand on l'applique trop tard.

Telles sont quelques règles générales que l'expérience a indiquées; mais c'est surtout au tact du médecin, à son diagnostic et à sa prudence, qu'il faut s'en remettre pour la direction à suivre dans l'emploi de cet agent thérapeutique, dont la médecine a déjà tiré parti, mais dont elle a encore, suivant nous, beaucoup à espérer¹.

§ 4. Effets thérapeutiques indirects de l'électricité.

Nous avons déjà dit que nous classions sous ce chef les effets thérapeutiques que produit l'électricité, quand elle agit non plus en vertu de ses propriétés physiologiques, mais en vertu de ses propriétés chimiques ou physiques, et par conséquent comme tout autre agent chimique ou physique. Nous

¹ Nous ne terminerons pas ce paragraphe sans rappeler que c'est à M. Masson qu'on doit, à la suite d'expériences électro-physiologiques très-intéressantes, la première idée de l'application des courants induits à la thérapeutique.

parlerons aussi ici des effets qui tiennent à l'action de l'électricité en général, sans qu'on puisse assigner exactement à quel genre de propriété ils se rapportent, tel est par exemple celui qui consiste à rappeler la sécrétion lactée. En effet, quoique la sécrétion lactée soit une véritable opération chimique, il est bien probable que l'électricité, en la provoquant, n'agit pas chimiquement, mais bien physiologiquement, en excitant les nerfs qui se rendant aux glandes mammaires déterminent la sécrétion. Si cette influence de l'électricité était une action chimique, les courants voltaïques continus seraient bien plus propres à la provoquer que les courants induits discontinus; or l'expérience a démontré le contraire. Il y a plus; on a essayé de faire passer du sang, au moyen de l'électricité voltaïque, à travers des organes sécréteurs, tels que le foie, les reins, etc., séparés du corps de l'animal et par conséquent privés de vie, et on n'a jamais obtenu que le même produit, savoir, un liquide identique résultant de la décomposition électro-chimique du sang¹; ce qui prouve que ces organes n'agissent dans ce cas que comme de simples conducteurs humides. Toutefois, quel que soit le mode d'action de l'électricité, il n'en est pas moins constant qu'elle agit d'une manière remarquable sur la sécrétion lactée, c'est ce qui résulte d'une observation de M. Aubert, répétée et vérifiée par M. A. Becquerel sur une jeune femme de vingt-sept ans, chez laquelle, à la suite d'émotions répétées, la sécrétion lactée diminua dans le sein droit et se tarit à peu près complètement dans le sein gauche. On appliqua des courants induits d'une médiocre intensité à ce dernier sein; on leur faisait traverser la glande mammaire à l'aide des électrodes munis d'éponges humides, placés successivement dans les divers points de la surface du sein, et de manière que les courants pénétrassent dans presque toutes ses parties. On fit trois séances de quinze minutes chacune; dès la première, la montée du lait se fit dans la soirée; elle continua dès lors sans cesse, et le soir du troisième jour le lait était abondant dans le sein gauche.

¹ Ces faits sont le résultat d'expériences que nous avons faites, M. Macaire et moi, en 1824, et que nous n'avons jamais publiées.

Depuis cette époque, la jeune femme n'a pas cessé d'avoir du lait en abondance, et l'enfant, qui avait souffert de la suppression momentanée de sa nourriture, s'est promptement rétabli et a continué à venir très-bien.

Il paraît que ce n'est pas seulement sur la sécrétion lactée que l'électricité peut agir; M. Ludwig a démontré en effet, au congrès scientifique de Vienne en 1856, qu'elle augmente en général la quantité des liquides sécrétés, qu'elle détermine, par exemple, une augmentation considérable de la sécrétion des glandes salivaires, en étant appliquée méthodiquement sur ces glandes. Ce genre d'application nous paraît digne d'être étudié avec soin, car il pourrait rendre d'importants services.

Si, comme nous l'avons dit, c'est plutôt à ses propriétés physiologiques qu'à ses propriétés chimiques, qu'il faut rapporter l'effet de l'électricité sur les sécrétions, il n'en est plus de même quand il s'agit des tentatives qu'on a faites de l'employer à dissoudre les calculs de la vessie. La première idée de cette application appartient au docteur Harle de Norwich, mais les premiers essais qui en ont été faits sont dus à MM. Prevost et Dumas; ils les ont dirigés, non pas en vue d'extraire le calcul, mais en vue de détruire l'état d'agrégation qui lie ses molécules entre elles, parce qu'une fois devenu friable, il sortirait facilement. Ils se sont assurés d'abord, en appliquant sur le calcul même plongé dans l'eau, les fils de platine servant de pôles à une pile assez forte, que le calcul se décomposait, ou plutôt se réduisait en une poussière fine telle qu'au bout d'une double opération de seize heures, les fragments les plus volumineux n'étaient pas de la grosseur d'une lentille et pouvaient par conséquent passer au travers du canal de l'urètre; cependant le calcul très-compacte pesait 92 grains avant l'expérience. Le point principal sur lequel ont porté ensuite les recherches de MM. Prevost et Dumas a été de déterminer tout ce qui touche à la sensibilité de la vessie dans ce genre d'opération, afin de savoir jusqu'à quel point elle serait praticable sur l'homme vivant. Ils ont cru pouvoir conclure d'expériences faites sur des chiens, qu'il serait possible d'introduire dans la vessie les deux

conducteurs servant d'électrodes à un courant voltaïque et d'y produire une abondante décomposition chimique, sans blesser cet organe, ni l'affecter d'une manière fâcheuse. Mais, tout en voyant que leur méthode était susceptible d'application, ils ont reconnu qu'elle ne peut offrir aucun avantage pour l'extraction des calculs qui ne sont pas des composés salins tels que des phosphates alcalins, mais qui se composent en totalité ou en grande proportion d'acide urique. Il serait donc essentiel, avant tout, de s'assurer de la nature des calculs. Quant au liquide à introduire dans la vessie, ils ont trouvé qu'il y avait de l'avantage, pour faciliter la dissolution du calcul, à substituer à l'eau une dissolution de nitrate de potasse. C'est ce qu'a constaté plus tard, par une série d'expériences, M. Bonnet, chirurgien en chef de l'Hôtel-Dieu à Lyon. Il a successivement placé plusieurs calculs de nature différente entre deux électrodes de platine, en les plongeant dans une dissolution de nitrate de potasse (4 gros dans 4 onces d'eau), et il a réussi à les détruire partiellement en les faisant traverser par le courant pendant un temps plus ou moins long. Les calculs d'oxalate de chaux sont les seuls qui ont résisté à l'action; les autres se dissolvent plus ou moins vite; l'effet le plus prompt a été obtenu sur un calcul ammoniac-magnésien; toutefois les réactions, en général, sont faibles et lentes, ce qui rend l'opération plus difficile sur le vivant; cependant le point que M. Bonnet a résolu d'une manière satisfaisante, c'est de pouvoir porter sur les calculs urinaires, au moyen de la décomposition électro-chimique d'une dissolution saline, des acides ou des alcalis, sans que les réactifs puissent se répandre dans l'urine que contient la vessie. Le docteur Bence Jones a repris ce sujet qu'il a enrichi de nouvelles observations intéressantes sur la dissolution des calculs au moyen du courant voltaïque; il a trouvé, après bien des essais, qu'une dissolution plus ou moins concentrée de nitrate de potasse était, dans presque tous les cas, le liquide dans lequel il valait le mieux plonger le calcul, quelle que fût sa nature, pour obtenir un prompt et bon résultat; il a réussi même à dissoudre assez complètement des calculs d'oxalate de chaux, pourvu qu'ils renferment aussi des phosphates, tandis que s'ils contiennent

des urates, et surtout s'ils ne sont que des oxalates, leur dissolution est beaucoup plus difficile.

Malgré toutes les expériences que nous venons de rapporter, la dissolution des calculs dans la vessie même n'a pas encore été tentée, ou, du moins, si elle l'a été, ce que nous ignorons, les résultats de l'opération n'ont pas été heureux, puisqu'on en est toujours, pour le traitement de ce genre de maladie, à l'opération si remarquablement perfectionnée maintenant, de la lithotritie. Ce résultat négatif ne nous étonnerait pas, car, en introduisant dans la vessie d'abord une dissolution de nitrate de potasse, et ensuite les électrodes, il nous semble que c'est beaucoup plus sur le nitrate que sur le calcul que doit agir le courant; et, en supposant qu'on agisse sur le calcul indirectement, c'est-à-dire par l'effet de l'acide nitrique et de la potasse dégagés respectivement aux deux électrodes en contact avec le calcul, nous pensons que la présence de ces deux corps dans la vessie ne doit pas être innocente. La circulation d'un courant électrique, aussi fort que celui qui est nécessaire, ne doit pas être non plus sans danger.

Une autre application thérapeuto-chimique de l'électricité est relative à l'extraction des métaux introduits et séjournant dans l'organisme, qu'ils aient été pris, soit sous la forme de remèdes, soit par absorption dans les arts et métiers qui exigent leur emploi. C'est à M. Poey qu'est due l'idée de cette application, qu'il a réalisée en plongeant le malade jusqu'au cou dans une baignoire métallique, isolée du sol, où il est étendu horizontalement sur un banc de bois, de toute la longueur de son corps qui ainsi ne se trouve point en contact immédiat avec le métal de la baignoire. On acidule l'eau avec de l'acide nitrique ou de l'acide hydrochlorique pour l'extraction du mercure, de l'argent ou de l'or, et avec de l'acide sulfurique pour l'extraction du plomb. On met en contact le métal de la baignoire avec le pôle négatif de la pile, et on fait tenir au malade le pôle positif, tantôt de la main droite, tantôt de la gauche. Suivant M. Poey, le courant électrique, en traversant le corps qui est dans le bain, entraîne avec lui les particules métalliques qui s'y trouvent, et les dépose sur le métal de la baignoire; il affirme qu'on a trouvé

des traces de mercure et de plomb dans le liquide, après avoir soumis à ce traitement des personnes chez lesquelles on savait d'avance que ces deux métaux devaient se trouver. Nous avouons sans peine que nous avons beaucoup de doutes sur la réalité de ce mode de traitement; nous ne concevons pas d'abord comment le courant électrique peut amener dans le liquide du bain des molécules métalliques qui, d'après les lois de la décomposition électro-chimique, doivent ne se déposer que sur les surfaces métalliques des électrodes. De plus, il nous paraît difficile que ce courant en circulant dans tout l'organisme, aille passer exactement dans les points du corps où se trouvent en si petite quantité les métaux qu'il s'agit d'extraire. Le sujet a donc besoin, à notre avis, d'être étudié de nouveau, en étant l'objet d'expériences nombreuses et précises, ce qui n'est pas impossible.

L'emploi de l'électricité pour opérer la résolution des tumeurs, et en particulier de celles qui résultent de la tuméfaction des ganglions, a été tenté à plusieurs reprises¹. On s'est borné quelquefois à agir extérieurement au moyen de l'électrisation cutanée, qui n'est, au fond, comme nous l'avons fait déjà remarquer, qu'un stimulant de la peau, du même genre que tant d'autres. M. Boulu, dès l'année 1853, a essayé de faire pénétrer l'excitation électrique dans l'épaisseur même de la tumeur, en agissant en même temps sur toute sa surface, et en la cernant à sa circonférence, de manière à l'isoler des parties voisines, et à borner, autant que possible, l'action des courants aux tissus malades. Il fait arriver ces courants au moyen de deux demi-disques métalliques à surface granulée ou garnie de pointes mousses, fixés à des plaques d'ivoire de manière à ne pas être en communication électrique, et recevant chacun un des fils conducteurs de l'appareil. L'application des disques se fait avec une certaine énergie sur la peau; on agit ainsi à la

¹ M. le docteur Despine d'Aix a remarqué que l'électricité, telle qu'on la tire simplement d'une machine électrique sous forme d'étincelles, est précieuse, comme moyen adjuvant, pour guérir des dartres qui sont traitées en même temps par les eaux minérales.

fois dans l'épaisseur de la tumeur et à sa surface. On peut aussi faire pénétrer dans la tumeur de fines aiguilles de platine, qui servent d'électrodes aux courants, suivant la méthode de l'acupuncture. M. Boulu cite un assez grand nombre de cas dans lesquels il a réussi en opérant suivant les modes indiqués avec des courants d'induction, à faire disparaître ou à réduire considérablement, soit des tumeurs lymphatiques, soit des engorgements ganglionnaires. L'effet de l'électricité ne peut être ici un effet purement chimique, c'est plutôt un effet excitant, comparable aux autres genres d'excitation qu'on emploie dans le traitement de ce genre de maladie. L'excitation électrique active la circulation, redonne la vie aux tissus, en un mot, tend à les replacer dans leur état normal; et quoiqu'elle produise ici un résultat opposé en apparence à celui qu'elle donne dans la guérison des atrophies, cependant elle agit par le même principe, et non pas en vertu d'une action dissolvante électro-chimique ou électro-calorifique. Du reste, M. A. Becquerel n'est pas disposé à croire, avant que de nouveaux faits un peu nombreux l'aient démontrée, à l'efficacité du traitement électrique dans les tumeurs cervicales, du moins dans toutes; car, s'il est possible d'obtenir quelques bons résultats par ce traitement, quand il s'agit de tumeurs provenant d'une inflammation chronique des ganglions (*adénite chronique*), il n'en est plus de même quand les tumeurs sont constituées par la dégénérescence tuberculeuse des ganglions.

Le traitement des anévrismes par l'électricité, dont nous avons déjà dit un mot dans le § 2, présente plus de chances de succès. Il est fondé sur la propriété que possède le sang traversé par un courant électrique, de se coaguler à l'électrode positif, comme cela a lieu également pour l'albumine, probablement par l'effet secondaire d'un acide dégagé à cet électrode dans la décomposition d'un sel que renferment le sang et l'albumine. C'est M. Petrequin, ainsi que nous l'avons déjà dit, qui obtint le premier un succès, et qui l'attribua avec raison à l'action décomposante de la pile, indiquant ainsi qu'il faut se servir d'un courant continu, produit par une pile composée de couples nombreux, mais faiblement chargés. On fait pénétrer

le courant dans la tumeur anévrismale au moyen d'aiguilles de platine qu'on y implante; on peut se borner à n'implanter que l'aiguille qui sert d'électrode positif, et appliquer l'électrode négatif, sous forme de plaque, sur la peau. Il faut que l'aiguille positive pénètre au centre de la tumeur, et que la plaque métallique négative soit placée à son extrémité. Il suffit d'une pile à auges de 20 couples faiblement chargés pour produire le courant; la durée de la séance doit être d'une demi-heure. La méthode que nous venons de décrire a été employée avec succès dans un très-grand nombre de cas; nous devons cependant remarquer qu'elle est souvent très-douloureuse, et qu'elle n'est pas à l'abri de quelques inconvénients pouvant provoquer des accidents tels que l'inflammation des bords de la piqûre, ainsi que leur ulcération et la production de petites escarres le long du trajet de ces piqûres. Aussi faut-il surtout l'appliquer aux nombreux anévrismes que leur siège spécial soustrait à la compression directe, et même à la ligature; ajoutons que si elle a produit souvent de bons résultats dans le traitement des anévrismes traumatiques du coude, il ne faut pas se dissimuler que ces anévrismes cèdent facilement à beaucoup de traitements fondés sur d'autres méthodes.

Il ne nous reste plus à parler que d'un seul des effets thérapeutiques indirects de l'électricité qu'on ait jusqu'ici employés dans la pratique médicale; c'est celui qui, fondé sur les propriétés calorifiques du courant électrique, est désigné sous le nom de *galvano-caustique*.

On sait que la cautérisation est une opération qui a pour but l'*ustion* ou l'*escarification* des parties organisées; elle se distingue en *actuelle* et *potentielle*, suivant qu'on la pratique avec le feu ou avec les caustiques. La cautérisation est *directe*, lorsqu'on la pratique sur le lieu même du mal, et *indirecte* ou *révulsive* quand on l'exécute sur des tissus sains, plus ou moins éloignés du mal, afin d'obtenir un puissant effet de révulsion ou de dérivation. L'application des cautères à la nuque, dans les cas d'encéphalites chroniques, celle d'un moxa sur le trajet d'un cordon nerveux atteint d'une névralgie rebelle, celle d'un exutoire au bras, rentrent dans cette classe de cautérisation.

Quant à la cautérisation directe, elle est *destructive*, quand elle est accomplie en vue de la destruction d'une tumeur, d'une membrane; elle est simplement *modificatrice*, quand on s'en sert uniquement pour modifier la vitalité des tissus, pour changer l'état des parties sur lesquelles on la fait agir, comme par exemple, quand on opère l'attouchement léger d'une plaie, d'une membrane muqueuse enflammée, avec la pierre infernale. Les agents thérapeutiques que l'on a employés pour opérer la cautérisation sont extrêmement nombreux; on peut les classer sous deux chefs principaux, savoir: les agents de cautérisation, qui produisent la mortification des tissus par le calorique dont ils sont empreints, et ceux qui les mortifient en agissant chimiquement sur eux. Les premiers, quoique bien moins nombreux que les seconds, sont pourtant de différentes espèces; ce sont des métaux (on emploie plus particulièrement le fer et l'acier) qu'on chauffe fortement¹ dans un brasier ardent, et auquel on donne différentes formes suivant l'usage particulier qu'on a en vue; ce sont des moxas, c'est-à-dire une substance inflammable, une couche de coton cardé, par exemple, de forme cylindrique, qu'on place sur la partie du corps qu'on veut cautériser, et au sommet de laquelle on met le feu, en ayant soin de la laisser brûler jusqu'à son entière combustion; ce sont enfin quelquefois des rayons solaires réunis en un seul foyer au moyen d'une ou plusieurs lentilles; quelquefois encore on se sert d'eau ou d'huile bouillante, mais on préfère maintenant, quand on ne veut pas opérer une forte cautérisation, approcher du siège du mal, ou un charbon allumé, ou une plaque de fer rouge, jusqu'à la distance nécessaire pour obtenir la chaleur voulue.

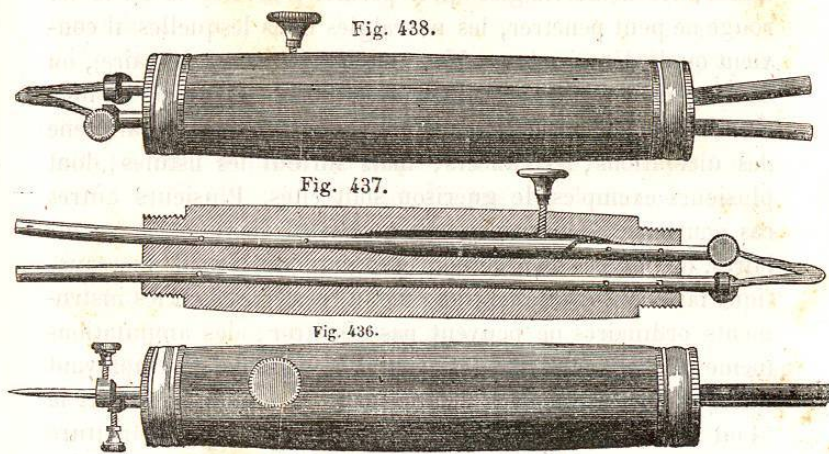
La cautérisation par les métaux incandescents étant l'une des plus usitées, on a eu l'idée d'employer les courants électriques pour produire ce réchauffement. Le docteur Fabre-Palapat est le premier qui se soit servi d'un fil de platine, chauffé

¹ Les anciens étaient dans l'usage d'employer des fers légèrement chauffés; cette pratique a été abandonnée, vu qu'il vaut beaucoup mieux ne se servir que de cautères excessivement chauds, qui présentent la coloration rouge-blanc, parce qu'ils font bien moins souffrir que s'ils étaient seulement rouges.

par une pile voltaïque, pour produire des moxas. Longtemps après, en 1845, M. Heider employa le même moyen, d'après le conseil du professeur Steinheill, pour cautériser les nerfs dentaires douloureusement affectés. En 1846, M. Crusell, de Saint-Pétersbourg, imagina de couper et de cautériser les tissus au moyen d'un fil ou d'une lame mince de platine rendus incandescents par un fort courant électrique, en les faisant agir à la façon d'une scie au moyen d'un mouvement de va-et-vient. Ce mode de cautérisation se répandit bientôt en Angleterre, et M. J. Marshall en fit l'objet de nombreuses expériences, d'abord sur des cadavres et sur des animaux, et ensuite sur des malades, après avoir constaté la possibilité de cautériser ainsi les tissus. Il parvint de cette manière à guérir une fistule de la joue au moyen d'un fil de platine d'un demi-millimètre de diamètre, rendu fortement incandescent par le courant électrique, auquel il avait donné la forme d'une anse qui fut introduite dans la cavité du sinus fistuleux; plus tard, il se servit du même procédé pour détruire d'autres fistules, des tumeurs de petit volume, et pour cautériser des plaies, etc. M. Nélaton en a fait, à partir de 1850, l'application à la cure des tumeurs érectiles sous-cutanées, ce qui permet de détruire ces tumeurs en conservant la peau. M. le docteur Amussat fils a pu également, au moyen d'un fil de platine d'un demi-millimètre environ et de 20 à 25 centimètres de longueur, chauffé totalement par le courant d'une pile de Bunzen, cautériser, soit extérieurement, soit intérieurement, plusieurs organes importants, et faire l'ablation de tumeurs cancéreuses; il s'est servi également de lames minces, soit rubans de platine, qu'il faisait chauffer de la même manière, et auxquels, comme aux fils, pour opérer la section des tissus, il imprimait un mouvement de va-et-vient, comme l'avait fait Crusell.

Tels sont, en résumé, les divers essais, plus ou moins heureux de galvano-caustique qui avaient été tentés, quand parut, en 1855, un ouvrage important sur ce sujet du docteur Middendorff de Breslau. Les instruments qu'il emploie sont désignés par lui sous les noms de *cautères galvaniques*, de *porte-ligature galvanique*, de *sétons galvaniques*.

Le *cautère galvanique* dont on se sert aujourd'hui communément en Allemagne pour cautériser ou diviser les tissus, se compose d'un manche de bois d'un certain volume, coupé longitudinalement en deux parties égales, assujetties par une virole à chaque extrémité; ce manche est traversé dans toute sa longueur par deux tiges métalliques de cuivre doré, ouvertes à leurs extrémités pour recevoir le fil conducteur du courant électrique, et, d'une autre part, le ruban ou fil de platine, long de 28 millimètres sur 1 de diamètre, destiné à devenir incandescent, et auquel on peut donner la forme arrondie, ou bien celle d'un bec d'oiseau, suivant qu'on veut s'en servir pour cautériser des surfaces planes ou inciser des trajets fistuleux. La fixité des fils ainsi engagés est maintenue par des vis de pression. L'une des tiges de cuivre qui traverse le manche est brisée, et l'une de ses deux portions tend à s'écarter de l'autre, lorsqu'elle est en liberté, grâce à la largeur, en cet endroit, de la gouttière qui la loge. Lorsqu'on veut établir la continuité de ses deux fragments, une vis de pression sert à en opérer le contact. Avec cet instrument, on peut porter le fil de platine sur le lieu même qu'il s'agit de cautériser, le rendre aussitôt après incandescent, et l'utiliser ensuite froid, par suite de la disposition de cette tige, qui permet d'interrompre, quand



on veut, le courant électrique. Les figures 436 et 438 représentent cet instrument vu de profil et de face; la figure 437 le représente avec la moitié du manche enlevée, pour mettre à nu les conducteurs qui le traversent.

Le *porte-ligature galvanique* consiste dans des fils qu'on fait passer, soit dans des tubes de verre, soit dans des tubes métalliques et bons conducteurs, mais isolés l'un de l'autre; l'anse coupante fait saillie à l'extrémité du tube; les fils qui passent à travers les tubes permettent de donner à l'anse terminale le volume et l'étendue que l'on désire.

Les *sêtons galvaniques* sont des fils de platine de différentes grosseurs, que l'on conduit au moyen d'aiguilles droites ou courbes à travers les canaux ou tissus dans lesquels il s'agit de développer un travail inflammatoire.

Les avantages de la galvano-caustique sont, d'après M. Middeldorpf, l'absence d'hémorrhagie, la rapidité et l'énergie d'action, la limitation exacte des effets de l'opération, la possibilité de brûler et de couper des parties profondes, qui sont absolument inaccessibles à tout instrument tranchant, enfin la production de bourgeons charnus de bonne nature. Le nombre des cas auxquels ce traitement est applicable serait, d'après le docteur allemand, très-considérable. Ce seraient, entre autres, les hémorrhagies qu'il permet d'arrêter là où le fer rouge ne peut pénétrer, les névralgies dans lesquelles il convient ou de détruire le nerf (comme pour le nerf dentaire), ou de cautériser certaines parties de la surface du corps (comme dans le cas de la sciatique), quelques paralysies, la gangrène des ulcérations, les cancers, mais surtout les fistules, dont plusieurs exemples de guérison sont cités. Plusieurs autres cas sont encore énumérés, tels que ceux de tumeurs vasculaires, de polypes de différentes espèces, dont la galvano-caustique favorise l'ablation en la rendant possible là où les instruments ordinaires ne peuvent pas pénétrer; des amputations même peuvent être opérées par cette méthode, en employant un courant électrique très-intense qui réchauffe fortement le fil ou la lame de platine. Ainsi, on a pu opérer par la ligature incandescente la section d'un deuxième pouce bien complet,

qui adhérerait par une soudure osseuse au pouce droit d'un enfant de six mois, au-dessous de l'articulation métacarpo-phalangienne; on opéra ainsi la section non-seulement des parties molles, mais encore de l'os, dont le volume égalait celui d'une plume de pigeon; l'enfant guérit rapidement.

Sans nous arrêter à tous les cas que M. Middeldorpf indique comme susceptibles d'être traités par la galvano-caustique, et tout en reconnaissant qu'il y a à cet égard de l'exagération, nous croyons que ce nouveau mode de cautérisation offre certains avantages incontestables. Sans doute, il est des cas où il est inférieur au fer rouge ou aux caustiques, vu qu'il peut donner quelquefois lieu à des hémorrhagies et qu'il ne cautérise souvent les tissus que très-superficiellement; mais il ne faut pas conclure de ces cas, comme l'ont fait quelques auteurs, qu'il ne puisse être employé avec succès que lorsqu'il s'agit de modifier la vitalité des tissus plutôt que de les détruire. M. J. Regnaud, que nous avons déjà eu souvent l'occasion de citer dans le cours de cet ouvrage, nous paraît avoir, à la suite d'observations très-bien faites, parfaitement bien précisé les limites entre lesquelles l'usage du cautère électrique peut être avantageux; en même temps qu'il a signalé les conditions auxquelles il ne peut satisfaire, et les circonstances où son usage paraît offrir des difficultés presque insurmontables.

La faible masse de platine qu'on peut réchauffer par un courant électrique, à moins d'employer des piles d'une puissance hors de proportion avec le but qu'on se propose d'atteindre, rend impossible l'emploi du cautère électrique toutes les fois qu'il s'agit de détruire des tissus volumineux. Il semble, il est vrai, que le fil de platine traversé constamment par le courant électrique ne se refroidit point comme un cautère ordinaire rougi à blanc par le feu, et qu'il peut ainsi compenser, par la continuité de son action, ce qui lui manque sous le rapport de la masse. Mais il faut remarquer que le contact de tissus baignés de liquide empêche le fil d'arriver à la haute température qu'il aurait dans l'air, et cela, non-seulement en lui ôtant sa chaleur, mais en le rendant, par l'effet de ce re-

froidissement, meilleur conducteur, et par conséquent moins susceptible de s'échauffer sous l'action du courant. Certainement il n'est pas impossible de faire rougir à blanc un fil de platine au sein des tissus gorgés d'humidité; mais on est entre deux écueils opposés, ou de ne pas réchauffer le fil suffisamment ou de risquer de le fondre; cette fusion s'opère dans la petite partie du fil qui sort à ras de la peau et qui s'échauffe d'autant plus que la portion qui est plongée dans les tissus s'est refroidie davantage par le contact des liquides¹. Lors même que le fil, tout en se réchauffant beaucoup ne fondrait pas dans ses points d'entrée et de sortie, il ne cautérise que ces points et non l'intérieur comme on serait disposé à le croire. Cet inconvénient se vérifie pour toutes les opérations dans lesquelles le fil de platine doit rester plongé dans les tissus (cautérisation de longs trajets fistuleux, excision et ablation de tumeurs volumineuses). M. Regnaud, tout en ne rejetant pas d'une manière absolue, même dans ces derniers cas, l'emploi des cautères électriques, estime que ce genre d'appareils dont l'avantage incontestable, résultant de leur faible masse, est de pouvoir les porter aux plus hautes températures, sans avoir à redouter les effets du rayonnement sur les parties voisines de celles qu'on veut détruire, possède une grande supériorité sur les autres moyens pour les cautérisations exercées sur des surfaces peu étendues, situées dans le voisinage d'organes délicats ou dans la profondeur de quelques cavités naturelles. Il croit également, d'après son expérience, que le mode le plus sûr d'application consiste à répéter successivement les contacts du stylet incandescent et de la partie sur laquelle on opère.

Nous croyons utile de donner encore en terminant quelques détails sur la manière d'opérer la galvano-caustique, dont l'emploi, nous en sommes convaincu, tend à devenir toujours plus général pour les cas du moins où elle est évidemment supérieure aux anciens procédés. L'un des points essentiels est de pouvoir chauffer à blanc des conducteurs de volume très-

¹ Voyez, pour ce genre de phénomène, tome II, page 185, au bas.

variable; il faudrait donc que l'opérateur eût à sa disposition des piles de forces très-variables elles-mêmes. M. Middeldorff, qui se sert de couples de Grove, a réussi à les combiner de manière, qu'au moyen d'un commutateur, il peut se procurer immédiatement et à volonté un courant plus ou moins puissant en intensité et en quantité, et obtenir ainsi l'incandescence du fil et de la lame de platine dont il a besoin. Nous croyons qu'on pourrait apporter à cette partie de l'appareil un grand perfectionnement en ayant une pile d'un plus petit volume que la pile de Grove, d'un maniement plus commode et d'une force suffisamment variable pour parer aux besoins dont il s'agit; ce serait un objet intéressant de recherche pour les physiiciens que de trouver une pareille pile; nous ne croyons pas que ce fût bien difficile, surtout dans ce cas où le prix de revient a peu d'importance. Le grand avantage de la galvano-caustique est qu'on peut manier les cautères électriques avec une tranquillité et une précision bien différentes de la précipitation inséparable jusqu'ici de la cautérisation au fer rouge. Ainsi, lorsqu'on veut cautériser le fond d'une cavité, on introduit l'instrument à froid lentement, doucement; puis, lorsqu'on s'est bien assuré qu'il est exactement en place, on appuie sur le bouton de l'appareil (fig. 438), ce qui ferme le circuit qui était resté ouvert; et immédiatement après, le courant passe et la cautérisation commence; on l'arrête par l'opération inverse. C'est, comme nous l'avons vu, la disposition du platine et sa forme (tantôt lame, tantôt fil) qui établit les principales différences entre les instruments galvano-caustiques de M. Middeldorff. M. Broca, qui a fait un rapport très-intéressant à la Société de chirurgie de Paris sur ce sujet, décrit des cas d'amputation sur des animaux, opérés par l'anse coupante, qui montrent que, pour éviter l'écoulement du sang, il ne faut pas chauffer trop fortement le fil, et que, par conséquent, il est nécessaire d'opérer avec une pile d'une force moyenne. Il cite encore trois cas différents de cautérisation galvanique opérés, deux par M. Middeldorff, le troisième, par lui-même, qui ont été suivis d'un plein succès. Suivant lui, cette cautérisation ne met pas seulement à l'abri des hémorrhagies primi-