disposée exactement de la même manière. Au moment où le courant de la pile A passera dans le nerf de *a* en *b*, le galvanomètre B accusera en même temps le passage d'un courant, dont la direction de *c* en *d* est figurée par les flèches; c'est-à-dire que non-seulement le segment du nerf compris entre les deux points d'application des pôles de la pile est traversé par un courant, mais encore le nerf *tout entier* est traversé en ce moment par un courant de même sens.

Il semble résulter de cette expérience que les molécules du nerf sont, pendant le repos du système nerveux, dans un *état statique d'équilibre* dont elles sont dérangées au moment où le courant passe. De plus, ce changement a lieu en même temps dans toute l'étendue du nerf; car non-seulement on peut recueillir un courant au galvanomètre, quand on place le galvanomètre d'essai *au-dessous* de la partie du nerf comprise dans le courant de la pile, mais il se montre également quand on place le galvanomètre *au-dessus* de la partie du nerf soumise à l'action du courant.

L'état moléculaire du nerf *à l'état statique* a été idéalement représenté par M. du Bois-Reymond par une succession de molécules péripolaires (Voy. fig. 306 A). L'état *dynamique* correspondrait à un changement dans l'état électrique des molécules nerveuses, en vertu duquel celles-ci se disposeraient comme les molécules liquides d'une pile, en se correspondant par des pôles de nom contraire (Voy. fig. 306 B) [1].

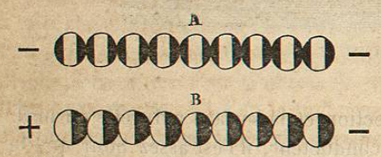

Fig. 306. — Schéma.

De ces diverses expériences M. du Bois-Reymond conclut que, dans les phénomènes de l'action nerveuse, il suffit qu'un changement moléculaire se développe sur un point même très circonscrit d'un circuit nerveux, pour entraîner dans toute l'étendue du nerf un changement moléculaire, d'où résulte le développement d'un courant nerveux.

C'est à l'aide de la *force électro-tonique* que M. du Bois-Reymond explique les phénomènes de la contraction musculaire *induite* (Voy. § 227, p. 65). Soit en effet (Voy. fig. 307) une patte de grenouille G placée sur un support en verre, et dont le nerf sciatique *a* est *appliqué* contre le nerf sciatique *b* d'une autre patte de grenouille. Lorsqu'on plonge le pôle *p* de la pile M dans le verre rempli de mercure qui est à côté de lui, c'est-à-dire en d'autres termes, quand on fait passer un courant dans le nerf *b* par les points *x* et *x'*, toute l'étendue du nerf *b* est parcourue en ce moment par un courant (d'après l'expérience représentée fig. 305). Mais l'état modifié du nerf *b* réagit (quand la pile n'est pas trop faible) sur la force électro-tonique du nerf *a*, dont l'équilibre est rompu; d'où l'excitation du nerf *a* et la contraction de la patte G.

Le courant de la pile M peut d'ailleurs, on le conçoit, être appliqué sur le nerf *b* de deux manières. Ou bien le courant peut être dirigé dans ce nerf du point *x* au point *x'* comme le représente la figure (courant *descendant*), ou bien il peut être dirigé de telle sorte que le point *x'* corresponde au pôle positif, et représente, par conséquent, l'entrée du courant, tandis que le point *x* correspondrait au pôle négatif et représenterait, par conséquent, la sortie du courant

[1] Cette conception théorique a été également appliquée par M. du Bois-Reymond aux phénomènes électriques qu'on peut constater dans les muscles (Voyez pour les développements § 227, pages 65 et 66).

(courant *ascendant*). Lorsqu'on fait passer un courant de ces deux manières, on observe la contraction secondaire de la patte G à la fermeture et à l'ouverture du courant, que celui-ci soit ascendant ou descendant. Mais lorsque la source d'électricité est très faible, on n'obtient plus la contraction secondaire de la

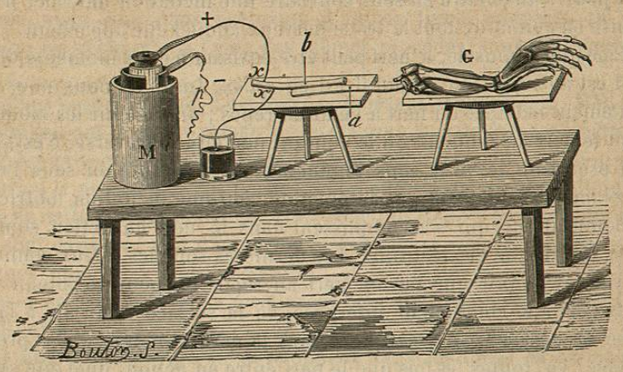

Fig. 307.

patte G qu'à la *fermeture* du courant descendant et qu'à l'*ouverture* du courant ascendant. Ces phénomènes rentrent dans les lois générales des effets physiologiques de l'électricité appliquée aux nerfs, effets que nous examinerons avec plus de développements dans le paragraphe suivant.

L'électrotonus peut encore donner la clef d'un autre phénomène, auquel M. du Bois-Reymond a donné le nom de *contraction paradoxale*. Supposons que le nerf A (Voy. fig. 308) se divise dans son trajet en deux branches *m* et *b*; si on fait passer un courant d'une certaine force par les points *c* et *d*, non-seulement l'état électro-tonique de la fibre nerveuse *eb* sera modifié, mais de proche en proche aussi celui des autres fibres du nerf, de telle sorte que non-seulement la fibre *eb* fera contracter les parties musculaires dans lesquelles se répandent ses filets terminaux, mais les fibres *m* feront aussi contracter les muscles dans lesquels elles se répandent, si ce sont des fibres nerveuses motrices; ou elles réveilleront la sensibilité, si ce sont des fibres nerveuses sensitives [1]. Il résulte de là que, lorsqu'on veut mettre en évidence les propriétés spéciales des racines des nerfs rachidiens, il faut plutôt avoir recours à l'excitation mécanique qu'à l'excitation galvanique (Voy. § 342). Quand on emploie le courant de la pile dans ce genre d'expériences, il peut arriver que les racines excitées réagissent *au delà* du ganglion intervertébral sur les fibres nerveuses de la racine opposée, et font naître simultanément les effets de l'excitation des deux racines, c'est-à-dire des résultats mixtes qui introduisent une cause d'erreur dans les résultats.

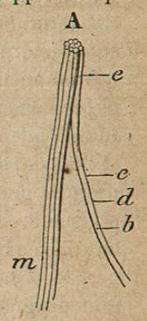

Fig. 308.

Il convient immédiatement de faire remarquer que les phénomènes dont il

[1] Ajoutons que, lorsque les expériences de cette nature portent sur des nerfs qui se distribuent dans les parties contractiles, on constate pareillement, en examinant les divers *moments* de la contraction, l'influence de la *direction* du courant appliqué sur le nerf *eb* (Voy. § 348).

s'agit sont des faits expérimentaux que l'on n'obtient qu'à l'aide de l'excitation électrique. Les excitants physiologiques qui déterminent l'action des nerfs et de leurs branches ne sont pas de même nature. Dans les conditions ordinaires et normales, une branche qui entre en jeu, soit pour transmettre une impression soit pour transmettre en sens contraire une incitation motrice, n'entraîne pas la mise en action de tout le tronc nerveux auquel elle appartient.

De même que le muscle, le nerf peut être envisagé à deux moments différents: quand il est au *repos*, ou quand il est en *action*. Jusqu'ici nous nous sommes principalement occupés du nerf à l'état de repos ; un mot sur les modifications que subit le nerf au moment où le courant nerveux le traverse, c'est-à-dire au moment précis où le nerf, sous l'influence de la volonté ou sous l'influence d'un excitant, transmet soit une impression, soit une incitation motrice.

Les modifications qui s'accomplissent dans le nerf en action sont d'ordre chimique, thermique et électrique. Les dernières sont les mieux connues.

Nous venons de voir que sur un nerf au repos on pouvait obtenir un courant dirigé dans le conducteur interposé, de la surface naturelle à la surface de section du nerf (et par conséquent dans le nerf lui-même, de sa profondeur à sa surface). Or, toutes les fois que le nerf entre en action, quel que soit l'excitant (mécanique, thermique, chimique, physiologique)[1], ce courant de repos disparaît ou même change de sens ; c'est ce qu'on appelle la *variation négative*. Il en est du nerf comme du muscle (§ 227).

Il suffit, pour constater la variation négative, d'interroger le nerf sciatique d'une grenouille empoisonnée par la strychnine. A chaque secousse tétanique convulsive de l'animal, le courant nerveux physiologique qui incite le mouvement entraîne dans le nerf un courant négatif que révèle la déviation de l'aiguille du galvanomètre mis en rapport convenable avec le nerf en expérience.

La variation négative est inséparable de la conduction nerveuse physiologique ; elle ne se produit plus quand la continuité physiologique du nerf est interrompue ; tout ce qui détruit la conduction nerveuse (ligature du nerf, rapprochement des bouts sectionnés après section) fait donc également disparaître le phénomène dont nous parlons.

Ces faits permettent de regarder l'électrotonus comme une modification déterminée dans le tissu du nerf par le passage du courant, dans les points du nerf que le courant traverse. Il se produit ici quelque chose d'analogue à ce qui a lieu dans les piles hydro-électriques en action, c'est-à-dire une polarisation par décomposition des liquides organiques (de l'eau) et une tendance au développement, au niveau des électrodes d'un courant de sens contraire.

L'électrotonus est engendré par l'excitant, et il ne se produit qu'avec l'excitant électrique ; on peut donc dire que c'est un phénomène électrique provoqué. Quant à la variation négative, elle est bien un phénomène d'ordre nerveux ; elle se produit dans tout le trajet du nerf, et on peut la constater toutes les fois que l'action nerveuse entre en jeu, et *quelque soit l'excitant* qui éveille cette action.

On peut donc observer, soit dans le nerf au repos, soit dans le nerf en action, l'existence de forces électro-motrices ; mais nous répéterons ici ce que nous avons déjà dit précédemment (§ 277, pages 67-69), à propos des muscles. Dans

[1] Il faut avoir soin de ne pas employer ici comme excitant l'électricité qui détermine une sorte de polarisation, ainsi que nous l'avons dit plus haut.

les nerfs au repos, on ne peut les constater qu'en interposant un circuit métallique entre deux surfaces organiques, dont l'une est artificielle et expérimentale, ou qu'en établissant à l'aide de nerfs, dérangés de leur situation normale, des rapports nouveaux et artificiels entre les parties. Les courants qu'on peut constater dans les nerfs *au repos*, de même que dans les muscles, de même aussi que dans beaucoup d'autres tissus animaux ou végétaux (quand on les recherche à l'aide des mêmes procédés) sont des courants provoqués.

Rappelons encore ici que, dans leurs nombreuses expériences, MM. Hermann et Engelmann ont toujours remarqué que la grandeur de la force électro-motrice mesurée au galvanomètre croît avec le temps écoulé depuis la lésion qui a mis à découvert la profondeur des parties, et qu'elle s'accroît avec l'altération progressive de cette surface nouvelle. Tout concourt donc à prouver que quand les parties sont dans leur état d'intégrité, et dans leurs *rapports normaux*, les états électriques moléculaires qu'engendrent d'une manière incessante les métamorphoses de la nutrition, se produisent et se détruisent *in situ*, c'est-à-dire se neutralisent sur place.

Quant aux courants qui se développent dans les nerfs *en action* (courants qu'on caractérise sous le nom de variation négative), ils ne prouvent pas l'existence de courants dans le nerf au repos, mais ils accusent l'existence corrélative d'un travail bio-chimique ou de nutrition, qui accompagne toute vibration nerveuse moléculaire.

§ 348.

Action de l'électricité sur le système nerveux. — Le courant électrique est l'excitant le plus propre à mettre en jeu l'action nerveuse : on le conçoit aisément d'après les développements dans lesquels nous sommes entrés.

L'électricité peut être appliquée à l'économie animale de bien des manières. On peut la faire agir sur les parties recouvertes de la peau, et généralement on se propose alors de déterminer un ébranlement plus ou moins énergique, dans les organes superficiels et profonds placés sur le passage du courant, c'est-à-dire de produire une commotion, une douleur plus ou moins vive. On emploie généralement à cet effet l'électricité de *tension*, c'est-à-dire la décharge des appareils d'électricité *statique* (machine électrique, bouteille de Leyde, condensateurs variés). D'autres fois on a recours à l'électricité *dynamique*, c'est-à-dire au courant de la pile. Les effets de cette électricité ne sont pas tout à fait les mêmes ; c'est moins la tension que la quantité d'électricité mise en mouvement qui agit alors sur les organes, et les effets produits sont ici bien moins violents. Quand ces courants sont énergiques et longtemps soutenus, ils peuvent produire en même temps des effets chimiques et même des effets calorifiques, effets étrangers à la mise en jeu de l'excitabilité nerveuse. D'autres fois, enfin, on a recours à des courants d'*induction*, courants ayant à la fois la propriété des courants de *tension* et des courants de *quantité* et pouvant être envisagés, au point de vue physique, comme tenant le milieu entre les deux sources d'électricité précédentes.

Nous avons dit déjà que les divers organes, eu égard à leur conductibilité électrique, peuvent être assimilés à des liquides faiblement salins ; qu'ils sont sensiblement analogues quant à leur pouvoir conducteur, et que les nerfs eux-

mêmes, bien que l'électricité agisse sur eux d'une manière spéciale, ne conduisent pas mieux l'électricité que les autres tissus.

Les actions spéciales déterminées par l'électricité dans l'économie animale consistent d'ailleurs essentiellement en des phénomènes de mouvement et de sensibilité ; c'est-à-dire que les propriétés qui distinguent les systèmes musculaires et nerveux se trouvent mises en jeu par cet excitant.

Nous avons vu précédemment que l'électricité appliquée directement aux muscles éveille en eux la propriété qui les caractérise, c'est-à-dire la contractilité. Ici, nous envisagerons l'électricité dans ses rapports avec les éléments excitables du système nerveux, c'est-à-dire avec les nerfs. Cette étude remonte aux premiers temps de l'électricité, et elle a donné naissance, depuis Volta et Galvani, à un nombre considérable de travaux [1].

L'électricité, envisagée comme agent excitateur des fonctions du système nerveux, a des propriétés communes avec les excitants mécaniques et chimiques. Comme eux, elle fait naître la *douleur*, quand on l'applique aux nerfs sensitifs ; comme eux, elle excite le mouvement, quand on l'applique aux nerfs moteurs ; comme eux, elle fait naître *à la fois* le mouvement et la douleur, quand on l'applique à un nerf mixte ; comme eux, elle éveille la sensation de lumière, quand on l'applique à la rétine ou au nerf optique, la sensation du son quand le courant traverse le nerf acoustique, etc.

Nous nous occuperons d'abord de l'action des courants *induits* sur les nerfs, c'est-à-dire des courants produits par ce qu'on appelle les *bobines d'induction*. Cette électricité, qui met en mouvement des quantités variables d'électricité, a toujours une certaine tension ; aussi les courants d'induction, qu'on peut d'ailleurs graduer à volonté, de manière à les rendre aussi faibles que l'on veut, sont-ils très propres à l'excitation des nerfs. Ajoutons que leur action est sensiblement instantanée, comme la durée du courant induit lui-même, d'où il suit que les résultats de cette action sont plus simples que ceux du courant de la pile, lequel est un courant continu.

Je rappellerai d'abord une des premières expériences de M. Chauveau. Quoiqu'elle ne porte point sur les nerfs, mais sur les muscles, elle n'en est pas moins instructive ; elle nous donnera la clef de phénomènes analogues qui se montreront sur les nerfs, et qu'on a quelquefois attribués, mais à tort, à une action propre des nerfs. Il s'agit d'un mode d'excitation qu'on pourrait appeler *unipolaire*. On découvre un muscle sur un animal vivant, et on attend que l'excitabilité du nerf qu'il reçoit ait disparu. On place alors l'un des rhéophores [2] sur la surface du muscle, et l'autre sur une autre partie quelconque de l'animal. Lorsque le courant est fort, le muscle se contracte, quelque disposition qu'on donne au courant, c'est-à-dire, soit que le rhéophore positif corresponde au muscle, soit qu'il corresponde au corps de l'animal. Mais, lorsqu'on a affaibli *suffisamment* le courant, le muscle ne se contracte pas lorsque le rhéophore positif repose sur lui, c'est-à-dire lorsque le muscle est situé au *point d'entrée*

[1] Nous signalerons tout particulièrement au lecteur le travail de M. Chauveau, intitulé *Théorie des effets physiologiques de l'électricité appliquée à l'organisme animal* (Voy. la bibliographie à la fin du chapitre de l'innervation). Il y trouvera une analyse judicieuse des travaux de la plupart de ses devanciers, et un nombre considérable d'expériences personnelles.

[2] Rhéophore (de ῥεῖν, couler, et φέρειν, porter), porte-courant. On donne ce nom aux conducteurs métalliques qui terminent chacun des pôles de la pile. Le rhéophore positif correspond au pôle positif de la pile ; le rhéophore négatif correspond au pôle négatif.

de l'électricité ; il se contracte, au contraire, lorsque le rhéophore négatif repose sur le muscle, c'est-à-dire lorsque le muscle est au *point de sortie* de l'électricité. D'où il résulte que le pouvoir excitateur du courant qui traverse le muscle est plus efficace au point de sortie qu'au point d'entrée ; ou encore, que la tension du courant excitateur est plus forte au point de sortie qu'au point d'entrée. Cela est si vrai, que si on diminue la tension au point de sortie ; si, par exemple, le rhéophore négatif, qui est appliqué sur le muscle, offre une grande surface, la contraction ne se manifeste plus.

Découvrons maintenant le nerf sciatique d'une grenouille ; appliquons l'un des rhéophores sur le tronc de ce nerf et l'autre rhéophore sur la cuisse ou sur la patte de l'animal ; si le courant est fort, les muscles de la jambe se contracteront, quelle que soit la direction du courant. Si ce courant est suffisamment faible, l'effet de ce courant sera nul si le rhéophore positif repose sur le nerf ; la contraction de la patte, animée par le nerf, se montrera, au contraire, si le rhéophore négatif est appliqué sur le nerf. On peut couper le nerf, au lieu de le laisser dans son état de continuité avec les centres nerveux, et appliquer l'un des rhéophores sur le bout périphérique de ce nerf convenablement isolé, et l'autre rhéophore sur les muscles correspondant à la distribution périphérique du nerf, on obtient les mêmes résultats, c'est-à-dire une contraction quand le courant est ascendant, et point de contraction quand il est descendant [1].

Voici une autre expérience bien démonstrative. On applique le rhéophore positif sur le tronc du nerf facial d'un cheval, et le rhéophore négatif sur le tronc du nerf facial opposé. Si le courant est suffisamment faible, les muscles qui sont animés par le nerf sur lequel repose le rhéophore négatif sont les seuls qui se contractent.

Il résulte de ces expériences, que M. Chauveau a variées de beaucoup d'autres manières, que les courants agissent sur le point par lequel ils sortent du nerf, à la manière des excitants mécaniques. Les phénomènes se passent comme si le nerf sur lequel repose le rhéophore négatif était excité en ce point par les mors d'une pince, par exemple [2].

On conçoit aisément, d'après ce qui précède, pourquoi, lorsque les deux rhéophores d'un courant (même de faible intensité, comme les précédents) sont appliqués *tous les deux* sur le tronc d'un nerf, la contraction des muscles animés par ce nerf se manifeste, quelle que soit la position respective des rhéophores. En effet, que le courant soit ascendant ou qu'il soit descendant, c'est-à-dire que le rhéophore positif soit plus loin du centre que le négatif, ou réciproquement, le rhéophore négatif n'en est pas moins appliqué sur le nerf, et les effets de la tension du courant à sa sortie s'exercent sur le nerf dans le point correspondant.

Ce dernier fait, du reste, n'est exact qu'autant que le nerf est tout à fait frais et que, par conséquent, il possède partout à peu près la même excitabilité. Au bout de quelque temps, et en vertu du principe posé précédemment, c'est-à-dire en vertu de la décroissance de l'excitabilité des nerfs excito-moteurs du

[1] Le courant *ascendant* est celui qui traverse les parties en se dirigeant de la circonférence au centre, c'est-à-dire du rhéophore *positif* appliqué sur le muscle au rhéophore *négatif* appliqué sur le nerf. Le courant *descendant* est celui dans lequel les rhéophores sont appliqués dans un sens opposé.

[2] MM. Baierlacher, Fick et Pflüger ont également appelé l'attention sur la prédominance d'action du rhéophore négatif dans l'éveil des actions nerveuses.

centre à la périphérie, il résulte que, lorsqu'un courant faible est appliqué à un nerf dont l'excitabilité est diminuée, le courant descendant fait contracter le muscle, alors que le courant ascendant n'a plus ce pouvoir. Dans le courant descendant, en effet, le rhéophore négatif correspond à une région du nerf où l'excitabilité est moins affaiblie ; dans le courant ascendant, au contraire, le rhéophore négatif est appliqué sur une portion du nerf qui n'est plus suffisamment excitable.

De même, lorsque sur un nerf frais on écrase avec une pince la portion du nerf comprise entre les deux rhéophores, le courant descendant seul fait contracter les muscles. L'écrasement du nerf, en effet, en détruisant la continuité des tubes nerveux, ne change point la conductibilité du nerf pour le courant de la pile, mais il s'oppose à l'action du nerf sur les muscles quand le nerf est excité au-dessus de l'écrasement. Quand donc le rhéophore négatif est au-dessus de l'écrasement. il n'y a point de contraction ; celui-ci a lieu, au contraire, quand il est au-dessous.

Les expériences précédentes peuvent être répétées à l'aide de l'électricité statique ou de tension en se servant de la décharge de faibles condensateurs On peut constater aussi de cette manière la supériorité d'action de l'électricité à son point de sortie des tissus.

L'application du courant de la pile au tissu des nerfs présente des caractères spéciaux sur lesquels nous devons maintenant nous arrêter. Les courants d'induction, comme les décharges de l'électricité statique, offrent un caractère d'instantanéité que n'a pas le courant *continu* de la pile.

Lorsqu'on exerce une action mécanique, lorsqu'on applique un agent chimique sur un nerf, la sensibilité ou le mouvement des parties sont mis en jeu ; la disparition de la douleur, ou celle du mouvement, concorde avec la suppression de l'excitant. Il n'en est pas tout à fait de même avec le courant de la pile. En général, le résultat (douleur ou mouvement) se montre *au moment* de l'application de l'électricité : il ne se manifeste plus pendant que le courant passe [1] : il peut apparaître de nouveau *au moment* où le courant *cesse* de passer. L'électricité de la pile n'est donc pas, pour le système nerveux, un excitant tout à fait analogue aux excitants chimiques ou mécaniques. C'est ici le lieu de rappeler une expérience de M. du Bois-Reymond, dont nous avons déjà parlé. Si on applique sur un nerf les rhéophores d'une pile à courant assez faible pour ne déterminer aucun effet, on peut, en laissant les rhéophores appliqués sur le nerf, augmenter *peu à peu* la force de la pile et par conséquent celle du courant, sans déterminer le moindre effet sur le nerf. Au contraire, tout changement *soudain* de la force de la pile, même quand ce changement est faible, entraîne immédiatement l'excitation du nerf.

Voici une autre expérience très démonstrative et qui montre bien l'influence que peut exercer un changement très faible d'excitation pourvu qu'il soit brusque. Le nerf sciatique d'une patte de grenouille (voy. fig. 309) est disposé de telle sorte que le nerf détaché sur une certaine longueur forme une boucle, et que les deux parties repliées au point B se touchent. Au moment où *on ferme* en A le courant d'une pile, c'est-à-dire au moment où on excite le nerf, la patte C se contracte sous l'influence de l'excitation ; puis pendant que le courant passe, elle

[1] A moins que la pile ne soit composée d'un très grand nombre de couples, et que, par conséquent, elle n'ait une forte tension.

reste dans le repos. Or, il suffit, *tandis que le courant passe*, de rompre le contact nerveux au point B, pour que la patte éprouve un mouvement contractile. Il a donc suffi de changer brusquement la longueur du nerf excité qui était d'abord ABC, et de lui donner une longueur plus grande ABMC, pour changer les conditions de l'excitation, et pour produire une excitation nouvelle.

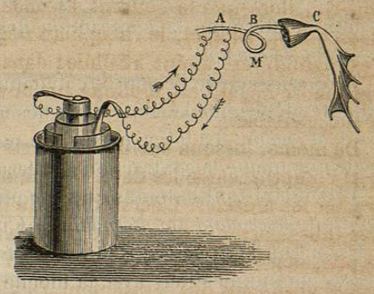

Fig. 309.

Dans toutes les expériences qu'on peut faire à l'aide du courant de la pile, une condition des plus essentielles, et dont il importe de tenir grand compte, c'est de bien déterminer l'*intensité* du courant de l'appareil électro-moteur employé, car cette intensité détermine des effets variables comme elle. Il importe aussi que les courants employés soient des courants à *force constante*, car les variations *dans l'intensité* des courants déterminent des effets analogues à ceux que produisent l'*établissement* et la *rupture* des courants. C'est surtout pour n'avoir pas tenu suffisamment compte de ces diverses conditions, que les expérimentateurs se sont quelquefois trouvés en désaccord sur les effets des appareils hydro-électriques appliqués à l'étude des courants nerveux.

M. J. Regnauld a proposé de faire usage, dans les recherches d'électro-physiologie, de courants produits par une pile thermo-électrique bismuth et cuivre, où l'on peut à volonté augmenter ou diminuer le nombre des couples. Cette pile, dont chaque couple n'a guère qu'une tension équivalente à 1/150e d'un couple de Daniell, offre encore cet avantage que la différence des températures des soudures pouvant facilement être maintenue invariablement de 100 degrés (eau bouillante, glace fondante) pendant toute la durée de l'expérience, on a ainsi à sa disposition un courant tout à fait constant. Le procédé de M. Regnauld a ce double avantage de permettre d'étudier l'action sur le système nerveux de courants peu intenses et constants, et de les graduer en faisant concourir l'effet d'un nombre plus ou moins grand de couples.

Lorsqu'on fait passer un courant dans un nerf, on peut opérer de deux manières. Ou bien le courant est appliqué sur le nerf de manière qu'il se dirige du centre à la périphérie (c'est-à-dire que le rhéophore + de la pile est placé sur le nerf du côté du centre nerveux, et le rhéophore — du côté de la périphérie), *courant descendant*. Ou bien le courant est dirigé de la périphérie au centre (c'est-à-dire que le rhéophore + de la pile est placé du côté périphérique, et le rhéophore — du côté central), *courant ascendant* [1].

Supposons d'abord que le nerf excité par le courant soit un nerf *mixte* (le nerf sciatique de la grenouille isolé des tissus voisins, par exemple). Voici ce qu'on observe à l'aide des courants faibles :

1° Il faut au moins deux couples bismuth et cuivre pour obtenir des effets sensibles, et quelquefois il faut en employer jusqu'à sept, ce qui prouve déjà

[1] On désigne aussi le courant *descendant* sous le nom de courant *direct*, et le courant *ascendant* sous le nom de courant *inverse*. Nous éviterons ces expressions, qui prêtent à la confusion.