

l'équilibre est rompu; d'où le développement, dans le nerf *a*, d'un courant qui fait entrer la patte G en contraction.

Le courant de la pile M peut d'ailleurs, on le conçoit, être appliqué sur le nerf *b* de deux manières (Voy. fig. 209). 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 (courant ascendant). Lorsqu'on fait passer de ces deux manières le courant d'un couple de Bunsen (comme cela est représenté dans la figure), 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 patte G qu'à la fermeture du courant descendant et qu'à l'ouverture du courant ascendant. M. Chauveau a fait dernièrement sur ce sujet un grand nombre d'expériences intéressantes, en variant les dispositions des parties. Ces phénomènes rentrent d'ailleurs 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.

La force électro-tonique peut nous donner la clef d'un autre phénomène, jusqu'ici inexplicé, et auquel M. Dubois-Reymond donne le nom de *contraction paradoxale*. Supposons que le nerf A (Voy. fig. 210) se divise dans son trajet en deux branches *m* et *b*; si, à l'aide d'une pile un peu forte, on fait passer un courant 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 sensibles¹. 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 arrive que les racines excitées réagissent au delà du ganglion intervertébral sur les fibres nerveuses de la racine opposée, et font naître simultanément les effets

Fig. 210.

Fig. 210. A
e
c
d
b
m

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).

de l'excitation des deux racines, c'est-à-dire des résultats mixtes qui introduisent une cause d'erreur dans les résultats¹.

Les propriétés électro-toniques des nerfs cessent avec la coagulation du contenu des tubes nerveux.

Rappelons encore un phénomène que nous avons mentionné déjà, phénomène que les observateurs ont noté depuis longtemps, et qui se révèle dans toutes les expériences qui portent sur les nerfs. Ce phénomène, qu'on désigne quelquefois sous le nom de *loi de Waller*, consiste en ce que l'excitabilité des nerfs séparés des centres nerveux disparaît peu à peu de l'origine du nerf vers la terminaison périphérique². Le même fait peut s'observer aussi sur les nerfs de l'animal mort, alors même que les nerfs sont encore en continuité avec l'axe cérébro-spinal.

D'un autre côté, M. Remak a souvent observé, en appliquant l'électricité voltaïque ou l'électricité d'induction aux divers organes de l'homme vivant, que l'excitabilité des nerfs intacts semble diminuer du centre à la circonférence; que, pour répondre avec une même énergie à l'excitation, les membres inférieurs ont besoin d'une plus forte dose d'électricité que les membres supérieurs, et que les muscles des pieds sont de tous les muscles ceux qui ont besoin de la plus forte excitation.

§ 348.

Action de l'électricité sur le système nerveux. — Le fluide électrique est l'excitant le plus propre à mettre en jeu l'action nerveuse, et cela dépend très-probablement des propriétés dont nous venons de parler.

L'électricité peut être appliquée à l'économie animale de bien des manières. On peut l'appliquer 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'électri-

¹ C'est ainsi qu'on a cru que les racines antérieures des nerfs rachidiens jouissent d'une certaine sensibilité, parce que dans quelques conditions leur excitation est accompagnée de signes non équivoques de douleur sur l'animal en expérience. Mais toute trace de sensibilité disparaît dans les racines antérieures quand la racine postérieure correspondante est coupée. Dans les expériences dont nous parlons, la sensibilité a cheminé par la racine postérieure, en vertu d'un phénomène analogue à celui qui est représenté dans les figures 209 et 210. Il n'est point nécessaire d'invoquer ici, comme on l'a fait, l'existence de filets sensitifs récurrents qui remonteraient du ganglion intervertébral vers la moelle, par les racines antérieures.

Quand on a coupé la racine antérieure d'un nerf rachidien, et qu'on excite par le galvanisme le bout qui tient au ganglion intervertébral, on constate quelquefois aussi des signes de sensibilité, quand la racine postérieure est intacte. Ceci est, de même, une conséquence de ce que M. Dubois-Reymond désigne sous le nom de *contraction paradoxale*.

² Lorsqu'un nerf vient d'être séparé des centres nerveux, ou bien lorsqu'il vient d'être comprimé entre les mors d'une pince, il y a un moment pendant lequel son excitabilité est augmentée (Rosenthal, Faivre); mais c'est là un phénomène de courte durée.

cité *statique* (machine électrique, bouteille de Leyde, ou 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 des tissus. D'autres fois, enfin, on a recours à des courants d'*induction*, lesquels peuvent 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 (ainsi d'ailleurs que les actions chimiques et mécaniques), ne conduisent pas mieux l'électricité que les autres tissus.

Les actions spéciales déterminées par l'électricité dans l'économie animale consistent donc 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, alors même que ceux-ci ne communiquent plus avec le système nerveux central, et alors même qu'ils sont séparés du corps de l'animal vivant, 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 à un nombre considérable de travaux. Volta, Galvani, Ritter, Aldini, Pfaff, Marianini, Nobili, Delarive, Matteucci, Dubois-Reymond, et plus récemment, MM. Pflüger, Eckhard, Rosenthal, Martin-Magron et Rousseau, Regnault, Bernard, Wundt, Baierlacher, Chauveau¹, etc., et se sont particulièrement appliqués à cette étude.

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

¹ Nous signalons au lecteur l'excellent 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 faites avec une rare sagacité.

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 ne met en mouvement que de petites quantités d'électricité, et celle-ci a toujours une certaine tension; aussi ces courants, 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 durable.

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. 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 rhéophores¹ sur la surface du muscle, et l'autre sur le tendon de ce muscle. 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 tendon. 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* 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. Ceci nous apprend que la tension du courant qui traverse le muscle est plus forte au point de sortie qu'au point d'entrée. Cela est si vrai, que, si nous diminuons 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

¹ Rhéophore (de *ῥέειν*, couler, et *ῥέπειν*, 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.

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 descendant¹.

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 exemple².

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 (§ 347), c'est-à-dire en vertu de la décroissance de l'excitabilité des nerfs du 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 conductibi-

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 et Fick ont également appelé l'attention sur la prédominance d'action du rhéophore négatif dans l'éveil des actions nerveuses.

lité 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 expliquent encore un fait sur lequel les physiologistes et les physiciens ne sont pas parfaitement d'accord. Lorsque le courant traverse un nerf, de manière que les deux rhéophores sont placés au même niveau et transversalement au diamètre du nerf, on remarque que les effets produits par le courant ont moins d'intensité que quand ceux-ci sont espacés suivant la direction longitudinale. Cette différence s'explique en ce que, dans ce courant transversal, la section du conducteur intermédiaire n'est plus représentée par la surface de section du nerf, mais en quelque sorte par la surface de longueur du nerf tout entier.

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 plus le courant de la pile.

Lorsqu'on applique la pointe d'un scalpel ou un agent chimique sur un nerf, la sensibilité ou le mouvement des parties sont mis en jeu pendant toute la durée de l'excitation. La disparition de la douleur, ou celle du mouvement, concorde avec la suppression de l'excitant. Il n'en est pas 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 (à moins que la pile ne soit composée d'un très-grand nombre de couples, et que, par conséquent, elle n'ait une forte tension): 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; preuve nouvelle qu'il y a entre la force nerveuse et la force électro-motrice certains rapports que les progrès de la science tendent de jour en jour à rendre plus frappants.

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 suf-

fisamment 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. Regnaud a dernièrement proposé de faire usage, dans les recherches d'électro-physiologie, de courants très-faibles 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 $1/150^{\circ}$ d'un couple de Daniell, offre encore cet avantage que la différence des températures des soudures pouvant facilement être maintenue invariablement de 100 degrés (eubouillante, 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. Regnaud 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 (Regnaud, Bernard) :

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 que l'excitabilité du système nerveux n'est pas la même chez tous les individus, ni probablement à tous les moments.

2° Le passage de l'électricité dynamique dans le nerf doué de toute son excitabilité détermine la contraction des muscles qu'il anime à la *fermeture* du courant *descendant*.

3° Le passage de l'électricité dynamique dans le nerf doué de toute son excitabilité détermine la contraction des muscles qu'il anime à la *fermeture* du courant *ascendant*. La force nécessaire pour amener ce résultat dépasse toujours celle qui amène la contraction à la fermeture du courant *descendant*.

4° Pendant tout le temps que le courant passe et au moment de l'*ouverture* du courant (*descendant* ou *ascendant*), on n'observe rien.

Quand on agit, non plus sur le nerf intact, mais sur le nerf sciatique

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.

séparé de ses communications avec la moelle (ou sur un animal dont on a détruit la moelle), voici ce qu'on observe : 1° contraction à la *fermeture* du courant *descendant* ; 2° contraction à l'*ouverture* du courant *ascendant*.

Lorsqu'au lieu d'employer des courants faibles et gradués on augmente l'énergie des courants en se servant dès l'abord d'un grand nombre de couples, on obtient les résultats notés par la plupart des observateurs, c'est-à-dire des contractions à la fermeture et à l'ouverture du courant descendant, aussi bien qu'à la fermeture et à l'ouverture du courant ascendant.

M. Nobili a publié sur ce sujet un mémoire bien connu des physiiciens et des physiologistes. Il faisait usage d'une pile au moins équivalente, pour l'énergie, à cinquante des couples de la pile de M. Regnaud. Les faits observés par lui et par ceux qui ont répété ses expériences dépendent de la force des courants déployée dès l'origine pour exciter les nerfs. M. Nobili partage en cinq périodes le degré d'excitabilité des nerfs sous l'influence du courant de la pile.

Les faits observés par MM. Regnaud et Bernard sur le nerf sciatique séparé de la moelle correspondent à la troisième période de Nobili, c'est-à-dire à cette période où l'excitabilité des nerfs commençait à être assez diminuée pour compenser la trop forte énergie du courant employé.

EXPÉRIENCES DE NOBILI.	COURANT DESCENDANT.	COURANT ASCENDANT.
1 ^{re} période... { Fermeture. Ouverture.	Contraction. Contraction.	Contraction. Contraction.
2 ^{de} période... { Fermeture. Ouverture.	Contraction. Contraction faible.	0 Contraction.
3 ^e période... { Fermeture. Ouverture.	Contraction. 0	0 Contraction.
4 ^e période... { Fermeture. Ouverture.	Contraction. 0	0 0
5 ^e période... { Fermeture. Ouverture.	0 0	0 0

M. Pflüger découvre le nerf sciatique de plusieurs grenouilles; il applique aux uns un courant *très-faible*, aux autres un courant de *moyenne intensité*, aux autres un courant *fort*. Voici le résultat de ces expériences comparatives.

EXPÉRIENCES DE PFLÜGER.	COURANT DESCENDANT.	COURANT ASCENDANT.
Courant faible.....	Fermeture, contraction. Ouverture 0	Fermeture, contraction. Ouverture 0
Courant moyen.....	Fermeture, contraction. Ouverture, contraction.	Fermeture, contraction. Ouverture, contraction.
Courant fort : un élément de Bunsen.....	Fermeture, contraction. Ouverture 0	Fermeture 0 Ouverture, contraction.

On peut voir par ce tableau, très-symétrique, que les effets des courants faibles sont les mêmes qu'à ceux observés par MM. Bernard et Regnaud sur le nerf sciatique *intact*. Ajoutons que les résultats obtenus avec des courants faibles, par MM. Matteucci, Bezold, Rosenthal, Schiff, Chauveau, sont également identiques.

Ritter a donné un tableau sur les effets amenés par la fermeture et l'ouverture du courant, tableau analogue à celui de Nobili, mais plus détaillé, et sur lequel on voit apparaître des effets étudiés plus tard par MM. Pflüger, Eckhard, Wundt, Rosenthal, Heidenhain et Bezold. Voici en quoi consistent ces effets :

Je suppose qu'on découvre un nerf et qu'on comprenne un segment plus ou moins étendu de ce nerf dans le courant d'une pile de force moyenne. Le muscle dans lequel se distribue le nerf se contracte au moment où le courant vient à être fermé; puis, pendant tout le temps que le courant passe dans le nerf, le muscle reste au repos. C'est là un fait bien connu. Mais de plus, dit M. Eckhard, pendant tout le temps que dure le passage du courant dans le nerf, l'*excitation du nerf* sur un autre point de son parcours (au-dessus ou au-dessous) n'est plus capable de faire entrer en contraction le muscle dans lequel il répand ses filets.

M. Pflüger a montré que le résultat annoncé tient à ce que M. Eckhard s'est servi dans ses expériences d'un *courant trop fort*; que si, au contraire, on emploie un courant faible, l'excitabilité du nerf, bien loin d'être anéantie ou même amoindrie par le passage du courant, est, au contraire, augmentée. Ceci, pour le dire en passant, prouve la nécessité de se servir dans toutes les expériences de ce genre de *courants d'une commune mesure*.

M. Pflüger a poursuivi cette étude, entrepris un grand nombre d'expériences, et publié plusieurs mémoires sur ce sujet. Voici, en substance, les résultats auxquels il est parvenu, et qu'il a résumés sous forme de lois :

1° Lorsqu'on applique sur un nerf un courant faible *ascendant*, l'excitabilité de ce nerf est augmentée *en avant* du courant (en d'autres termes, le nerf est devenu plus excitable quand on l'excite entre les centres

nerveux et le point où est appliqué le courant); c'est ce que M. Pflüger nomme le *katelectrotonus ascendant*.

2° Lorsqu'on applique sur un nerf un courant faible *descendant*, l'excitabilité de ce nerf est augmentée *en avant* du courant (c'est-à-dire entre le point où est appliqué le courant et la périphérie); c'est ce que M. Pflüger nomme le *katelectrotonus descendant*.

3° Lorsqu'on applique sur un nerf un courant faible *ascendant*, l'excitabilité de ce nerf est diminuée *derrière* le courant (c'est-à-dire entre le point où est appliqué le courant et la périphérie); c'est ce que M. Pflüger nomme l'*anelectrotonus descendant*.

4° Lorsqu'on applique sur un nerf un courant faible *descendant*, l'excitabilité de ce nerf est diminuée *derrière* le courant (c'est-à-dire entre les centres nerveux et le point où est appliqué le courant); c'est ce que M. Pflüger nomme l'*anelectrotonus ascendant*.

M. Rosenthal, qui (après MM. Eckhard et Pflüger) a cherché quelle influence le courant *direct* et le courant *inverse* d'une pile faible exercent sur un nerf lorsqu'ils le traversent pendant un certain temps, formule ainsi ses conclusions : Tout courant constant, qui traverse pendant un certain temps un nerf, place ce nerf dans des conditions telles, que son pouvoir incito-moteur est augmenté pour l'ouverture d'un courant semblable à celui qui agit et pour la fermeture d'un courant de sens opposé, le pouvoir incito-moteur du nerf en expérience est, au contraire, diminué pour la fermeture du premier et pour l'ouverture du second.

MM. Wundt, Heidenhain et Bezold résument leurs expériences à peu près dans les mêmes termes que M. Rosenthal ¹.

Jusqu'ici il n'a été question que des nerfs mixtes. Comment se comportent les nerfs *moteurs* et les nerfs *sensitifs*, c'est-à-dire quels effets obtient-on de l'application du courant de la pile aux racines *antérieures* et aux racines *postérieures* des nerfs rachidiens? Avec des courants forts ou de moyenne intensité, les effets obtenus sont ceux de l'excitation des racines, c'est-à-dire de la sensibilité à l'ouverture et à la rupture des courants pour les racines postérieures; des mouvements convulsifs à l'ouverture et à la rupture du courant pour les racines antérieures. Mais avec les courants faibles, ces racines se comportent-elles comme les nerfs mixtes? Y a-t-il aussi du mouvement, seulement à la fermeture du courant (racines antérieures), et de la sensibilité seulement à la fermeture du courant (racines postérieures)? MM. Matteucci et Longet avaient cru (en agissant notamment sur les racines motrices) que le cou-

¹ M. Wundt distingue deux modifications différentes, déterminées par l'action du courant sur les nerfs. La première, connue depuis Ritter et décrite par M. Pflüger, de beaucoup la plus importante, se manifeste par l'action suffisamment prolongée du courant. Outre cette modification, M. Wundt en décrit une autre, qui est fugace, et qui ne se montre que par l'action très-courte et pour ainsi dire instantanée du courant de la pile. Cette modification différerait de l'autre, en ce que tous les phénomènes observés seraient ici de sens opposé.