

Quand bien même il viendrait à se confirmer que les ganglions qu'on rencontre *quelquefois* à l'union de branches du grand sympathique avec des branches de nerfs cérébraux sont tout simplement des points de jonction, et non des points d'origine du premier de ces nerfs, ces ganglions ne constitueraient pas pour cela une classe à part; ils rentreraient seulement dans la seconde, comme appartenant au domaine du grand sympathique, qui alors aurait trois sortes de ganglions : 1° les ganglions centraux ou plexiformes, dans les plexus de l'abdomen; 2° les ganglions des cordons limitrophes, tous placés aux points de jonction des différentes racines; 3° enfin les ganglions situés à l'union des branches du grand sympathique avec des nerfs cérébraux, et qui modifient ceux-ci, sans imprimer aucune modification au premier.

### CHAPITRE III.

#### De l'irritabilité des nerfs.

L'irritabilité, cette propriété des corps organisés, appartient aussi aux nerfs, dont les facultés se déploient partout à la suite d'excitations. Mais la physiologie ne se propose pas uniquement de rechercher les lois de cette propriété générale, seul problème dont Brown et ses successeurs se soient occupés; elle examine encore les forces particulières qui peuvent être excitées. En cela elle a ouvert un champ neuf et fort étendu à l'observation. Pour connaître les forces dont les nerfs sont animés, il faut étudier les effets que produisent sur eux tous les genres possibles d'excitation. De cette manière, la physiologie acquiert autant de certitude empirique qu'en ont la physique et la chimie des corps inorganiques. Les réactifs ne donnent lieu, dans les opérations chimiques, qu'à des produits, à des combinaisons, à des séparations; appliqués aux corps organisés, et spécialement aux nerfs, ils ne déterminent, quelque variés qu'ils puissent être, que des manifesta-

tions et des modifications de forces déjà existantes. On verra que toutes les influences qui agissent sur les nerfs mettent en jeu leur irritabilité, ou modifient cette irritabilité elle-même. Dans le premier cas, elles agissent toutes de la même manière, quelque variées qu'elles soient, et les causes les plus diversifiées amènent le même effet, parce que ce sur quoi elles s'exercent ne possède qu'une seule et même faculté irritable, et parce que les choses les plus différentes les unes des autres ne remplissent d'autre rôle que celui d'irritant, par rapport à cette faculté.

#### I. Action des irritans sur les nerfs.

Les irritations, tant intérieures et organiques qu'inorganiques, c'est-à-dire chimiques, mécaniques, caustiques, électriques, galvaniques, quand elles agissent sur des parties et des nerfs sensibles, donnent lieu à des sensations, aussi longtemps que la communication entre les nerfs et l'axe cérébro-spinal demeure intacte. Toutes se comportent en cela de la même manière. Modérées, elles ne produisent que des phénomènes de sensation; plus intenses, elles opèrent des changemens dans la faculté sensitive. Quelle que soit celle qui agit sur des nerfs de muscles ou sur des muscles eux-mêmes, elle détermine une contraction des organes musculaires dans lesquels le nerf irrité se répand; et cet effet a lieu tout aussi bien lorsque le nerf auquel on applique l'excitant tient au cerveau ou à la moelle épinière, que quand il en a été séparé. Les nerfs ont donc, en vertu de leur irritabilité, le pouvoir d'exciter des contractions dans les muscles auxquels ils se rendent; ils le conservent tant que ceux-ci vivent, ou, après leur mort, tant que dure leur irritabilité propre. Pour que les muscles se contractent sous l'influence d'une irritation appliquée aux nerfs, il est nécessaire que la portion de ceux-ci qu'on irrite soit intacte jusqu'aux organes musculaires, quand



bien même sa communication avec le cerveau ou la moelle épinière aurait été détruite. D'un autre côté, toute irritation qui s'exerce sur un nerf entier ou mutilé produit une sensation, tant que la portion de nerf sur laquelle elle agit demeure en relation avec la moelle épinière ou le cerveau.

A. *Irritations mécaniques.*

Toute irritation mécanique, tiraillement, pression, piqure, lorsqu'elle survient au milieu des conditions dont il vient d'être parlé, produit des sensations dans les nerfs sensitifs, pourvu que la force nerveuse ne soit point anéantie par l'intensité de l'influence elle-même, comme par une pression trop considérable. Lorsqu'on irrite mécaniquement, soit les extrémités ou les branches d'un nerf, soit son tronc raccourci, la sensation a lieu aussi long-temps que ce nerf demeure en communication avec la moelle épinière et le cerveau. Dans les nerfs tactiles du tronc, ces irritations ne donnent lieu qu'à des sensations tactiles, à de la douleur, à la sensation d'un choc; tandis que, dans les nerfs optiques et la rétine, elles n'occasionent point de douleur, suivant les observations de Magendie, mais seulement une sensation de lumière, effet que chacun sait avoir lieu toutes les fois que l'œil vient à être comprimé ou à recevoir un coup. Les irritations mécaniques qui agissent sur les nerfs auditifs, comme les oscillations des milieux conducteurs du son, et les ébranlemens de la tête ou de l'oreille, lorsqu'on voyage pendant long-temps en voiture, produisent la sensation du son; mais ces nerfs ne paraissent pas avoir celle de la douleur.

De même, toutes les fois qu'on tire un muscle, qu'on le pique, qu'on le frappe violemment, ou qu'on le distend, il se contracte, et avec tout autant de force qu'il pourrait le faire sous l'empire d'une irritation galvanique ou électrique. La portion de nerf qui tient aux muscles conserve cette faculté,

quelque peu de longueur qu'on lui laisse. Mais il n'y a jamais de contractions lorsque l'irritation mécanique porte sur l'autre bout du nerf coupé en travers, sur celui qui tient à la moelle épinière et au cerveau.

Les mouvemens de muscles recevant des nerfs cérébraux et spinaux, qui succèdent à une irritation mécanique de ces muscles ou de leurs nerfs, consistent uniquement en des convulsions, qui durent aussi long-temps que l'irritation continue d'agir. Au contraire, dans les muscles dépendant du grand sympathique, comme à l'estomac, au canal intestinal, à la matrice, au canal cholédoque, à l'urètre, à la vessie, les mouvemens qui succèdent à une irritation mécanique de leurs fibres ne sont pas convulsifs, mais soutenus, et durent beaucoup plus long-temps que cette irritation. Le cœur réagit aussi pendant un temps bien plus long que la durée de l'irritation, et le rythme de ses battemens demeure long-temps éloigné du type normal, alors même que l'organe n'a été irrité que d'une manière passagère. C'est donc une propriété empiriquement démontrée des muscles soumis au nerf grand sympathique, que la durée de la réaction l'emporte de beaucoup sur celle de l'irritation; tandis que, dans les muscles de la vie animale, la réaction ne dure pas plus que cette dernière, et cesse même fort souvent avant qu'elle soit éteinte.

Lorsque les irritations mécaniques agissent avec une grande intensité, de manière à léser la substance délicate des fibres primitives, la faculté d'exciter des sensations se trouve abolie par là dans les nerfs, pourvu, toutefois, que le point offensé soit intermédiaire entre celui sur lequel porte l'irritation et le cerveau. Un nerf musculaire perd également l'aptitude à provoquer des mouvemens sous l'influence d'une irritation quelconque, quand il vient à subir une compression ou une contusion entre le muscle et le point irrité, absolument comme s'il avait été coupé en travers. La faculté sensitive des nerfs est donc interrompue par toute destruction mécanique du cor-



don nerveux entre le cerveau et l'irritation, de même que leur faculté motrice l'est par toute destruction mécanique entre l'irritation et le muscle. La destruction mécanique ne paralyse que localement le pouvoir des nerfs ; de sorte qu'un nerf conserve le sentiment sur tous les autres points situés entre le cerveau et le siège de la contusion, ou qu'il exerce des mouvemens quand on l'irrite en tout point intermédiaire entre ce siège et le muscle. Mais, quand on tire en long un nerf musculaire, il lui arrive fréquemment de perdre son irritation dans toute sa longueur, et le muscle lui-même est fort souvent aussi dépouillé de sa faculté contractile, quelle que soit l'espèce d'irritation qui désormais agisse sur lui.

#### B. *Température.*

Le froid et le chaud excitent aussi des sensations et des contractions musculaires.

Lorsqu'on brûle un nerf musculaire et le muscle lui-même, celui-ci se contracte. Ses contractions sont extrêmement vives quand on expose le nerf à la flamme d'une bougie ; je m'en suis convaincu tant sur des Grenouilles que sur des Lapins. Une chaleur peu élevée, telle que celle d'un morceau de fer échauffé, n'agit pas avec assez de force sur les nerfs des muscles pour que ces derniers entrent en contraction.

Le froid se comporte de la même manière. Le fait anciennement connu qu'un muscle dans l'artère duquel on injecte de l'eau froide, est pris sur-le-champ de contractions violentes, en fournit la preuve. Des contractions ont lieu aussi quand on verse de l'eau froide sur la surface d'un muscle. La médecine pratique a tiré parti de ce phénomène : car on pousse de l'eau froide dans les vaisseaux du placenta encore adhérent, afin de remédier à l'atonie de la matrice et aux pertes utérines, après l'accouchement. L'iris se resserre également, par sympathie, quand on aspire de l'eau froide par le nez.

Du reste, les hauts degrés de froid et de chaud, qu'ils agis-

sent avec rapidité ou seulement peu à peu, détruisent la force nerveuse, et amènent la mort ou l'asphyxie. Lorsque l'abaissement et l'élévation de la température ont lieu avec beaucoup de lenteur, ils peuvent faire passer l'irritabilité à l'état latent, ce qui donne lieu au sommeil d'hiver et au sommeil d'été, qu'on observe chez certains animaux.

La destruction purement locale de la puissance nerveuse par le froid et la chaleur détermine les mêmes phénomènes que celle qui dépend de causes mécaniques. Un froid artificiel très-intense anéantit, aussi bien que la chaleur, la faculté de sentir et celle de se mouvoir dans les parties qui en reçoivent l'impression. Mais tous les autres points des nerfs conservent leur irritabilité, et le nerf musculaire dont on a brûlé le bout éprouve des convulsions lorsqu'on l'irrite entre le point brûlé et le muscle ; j'ai été témoin de cet effet sur des Grenouilles et sur des Lapins.

#### C. *Irritations chimiques.*

Toutes les irritations chimiques agissent sur le pouvoir sensitif des nerfs, tant que ceux-ci demeurent en rapport avec le cerveau et la moelle épinière. Les alcalis provoquent des convulsions quand on les applique sur les nerfs. Beaucoup d'autres réactifs, au contraire, tels surtout que les acides et les sels métalliques, n'en font pas naître quand on les met en contact avec les nerfs, et n'en produisent qu'autant qu'ils agissent sur les muscles eux-mêmes. Les acides minéraux, l'acide sulfurique, l'acide azotique, l'acide chlorhydrique, le deuto-chlorure de mercure, le chlorure d'antimoine, l'alcool, sont dans ce cas. Tous ces réactifs, à l'état de concentration, détruisent sur-le-champ les facultés des nerfs, qu'ils rendent incapables d'être irrités par d'autres irritans, derrière le point avec lequel on les a mis en rapport, tandis que les nerfs conservent leur pouvoir moteur entre le mus-



cle et le point détruit par l'agent chimique. Tous ces moyens détruisent aussi la chair musculaire; mais, au moment du contact, ils excitent des convulsions; l'alcool est celui qui détermine les plus faibles de toutes, quoique je l'aie vu quelquefois en provoquer chez des Lapins. Quant aux alcalis, ils donnent lieu souvent aux convulsions les plus violentes dès qu'on les applique sur les nerfs, et dans beaucoup de cas même ils agissent avec plus d'intensité que le galvanisme d'une simple paire de plaques. J'ai vu, comme l'avait déjà observé Humboldt, l'application de la potasse caustique sur un nerf faire naître des convulsions soutenues dans tous les muscles qui recevaient de lui des branches. Le tremblement a duré quarante à cinquante secondes sous les yeux de Humboldt, qui a reconnu également que des convulsions surviennent alors même qu'on a préalablement entouré les nerfs d'une ou de plusieurs ligatures (1); dans ce cas, les ligatures servent de conducteur à l'alcali. Humboldt n'a jamais vu les acides provoquer de convulsions. Les seules substances qui, suivant lui, produisent cet effet, quand on les applique sur les nerfs, sont la potasse, la soude, l'ammoniaque (l'opium?), le chlorure de barium, l'acide arsénieux, le tartrate d'antimoine et de potasse (l'alcool, le chlore?). Je n'ai point vu de convulsions naître sous l'influence de ces deux derniers corps, quand on les appliquait sur les nerfs seuls, non plus que sous celle de l'opium employé pur et à l'état de dissolution dans l'eau. Humboldt s'est servi de la teinture spiritueuse, dont il est possible que l'alcool ait agi, quoiqu'elle se soit montrée inerte dans mes expériences. Les irritans déterminent aussi l'irritation des nerfs par l'intermède du sang. On sait que l'émétique exerce la même action, quand on l'injecte dans les veines, que si on l'avait introduit par le canal alimentaire: il

(1) *Versuche ueber die gereizte Muskel-und Nervenfaser*, Posen, 1787, t. II, p. 363.

suffit de frotter une plaie avec ce sel ou avec du chlorure de barium, pour déterminer le vomissement (1).

#### D. Irritations électriques.

L'électricité détermine dans les nerfs les mêmes réactions que les irritations mécaniques et chimiques. La compression d'un nerf, par exemple du radial, fait naître une sensation semblable à celle qu'on éprouverait si l'on avait reçu un coup: la même chose arrive quand une décharge électrique s'opère à travers un de ces organes. On ne peut considérer cette sensation que comme un phénomène tactile, et il ne faut pas confondre la cause, c'est-à-dire l'électricité, avec la réaction du nerf. La sensation de choc n'est point l'action de l'électricité, mais celle du nerf, qui l'éprouve à chaque changement violent survenu dans l'état de ses molécules, que la cause en soit d'ailleurs une irritation animale, ou une influence mécanique, ou l'électricité. La découverte du galvanisme, en 1790, a fourni l'occasion, en appliquant le stimulant électrique à certains nerfs, de mieux apprécier l'irritabilité de ceux-ci, bien qu'on n'ait point appris à connaître, dans cet important agent, un fluide agissant de la même manière qu'eux, mais seulement un nouveau moyen de stimulation devant accroître le nombre de ceux qu'on savait déjà posséder le pouvoir de les irriter (2). Les métaux hétérogènes et beaucoup d'autres substances également hétérogènes, même animales, tombent, par l'effet de leur contact mutuel, dans un état de tension électrique qui, lorsqu'un corps conducteur se trouve entre les deux électromoteurs, c'est-à-dire quand la chaîne est fermée, repasse à l'équilibre, et donne lieu aux

(1) SCHEEL, *Nordisches Archiv*, t. II, cah. 1, p. 137. — MAGENDIE, Sur le vomissement, Paris, 1813, p. 16, 30. — BRODIE, *Philos. Trans.*, 1812.

(2) C. Duméril, dans *Bulletin de l'Acad. royale de médecine*, Paris, 1840, t. IV, p. 545 et suiv.



phénomènes ordinaires que l'électricité produit toutes les fois que la chaîne comprend un corps susceptible de réagir à son occasion. Si l'on détache la cuisse, ou une partie musculuse quelconque, soit d'une Grenouille, soit de tout autre animal récemment mis à mort, qu'on dépouille les muscles de leurs enveloppes cutanées, qu'on dissèque le nerf, de manière cependant à ménager ses liaisons organiques avec les muscles, qu'on étale la pièce ainsi préparée sur un disque de verre isolant, enfin qu'on mette deux plaques de métaux hétérogènes, par exemple, de zinc et de cuivre, en contact tant l'une avec l'autre qu'avec le muscle et le nerf simultanément, au moment où l'on ferme la chaîne, et souvent aussi à l'instant où on l'ouvre, on voit le muscle entrer en convulsion. Cet effet a lieu également lorsque les métaux mis en contact l'un avec l'autre touchent tous deux en même temps soit le nerf, soit le muscle. Exécutée de cette manière, l'expérience réussit toujours. Elle est susceptible d'une foule de modifications et de simplifications, dont nous devons la reconnaissance aux recherches d'Aldini, de Pfaff, de Ritter et de Humboldt, mais qui ne réussissent qu'à l'époque où les Grenouilles jouissent de toute leur irritabilité, c'est-à-dire avant l'acouplement, dans la saison froide de l'année, au sortir de l'engourdissement hivernal; ces expériences échouent par conséquent en été; j'ai constaté qu'elles sont également couronnées de succès en automne, lorsque le temps commence à redevenir plus froid. Leur simplicité est précisément ce qui leur donne beaucoup d'importance pour la théorie des phénomènes. Voici en quoi elles consistent :

1° *Expériences sans formation d'une chaîne.* Humboldt a découvert que, quand les Grenouilles sont très-irritables, il suffit du contact mutuel de deux métaux hétérogènes, ou même homogènes, dont l'un seulement touche le nerf, cas dans lequel il ne se forme pas de chaîne. Il y a même des circonstances, lorsqu'on opère sur des animaux extrêmement

irritables, où le simple contact d'un seul métal homogène avec le nerf détermine des convulsions dans la cuisse de Grenouille, circonstance fort rare sans doute, mais que j'ai cependant observée moi-même. Pfaff a vu (1) des convulsions survenir chez des individus très-irritables, quand il se bornait à toucher la surface d'un bain de mercure avec l'extrémité coupée du nerf. Le phénomène s'est offert à moi plusieurs fois lorsque je touchais les nerfs avec la pointe de ciseaux que je tenais à la main, ou avec une lame de zinc, dont par conséquent les deux bouts étaient échauffés d'une manière différente. En admettant une légère différence soit dans la nature chimique de la masse métallique d'apparence homogène, soit dans la température des divers points de son étendue, on peut réduire ce cas à celui de métaux hétérogènes, puisque les découvertes de la physique moderne nous ont appris qu'il suffit d'une de ces deux causes pour mettre les deux extrémités d'une lame métallique homogène à l'état de tension électrique. Si on laisse tomber le nerf d'une certaine hauteur sur un métal, on favorise l'excitation de l'électricité, peut-être plus par la rapidité de la communication que par l'effet de la commotion. D'ailleurs, cette dernière n'est point la cause du phénomène, puisque la chute du nerf sur du verre ou sur de la pierre demeure sans résultat, comme nous l'apprennent les expériences de Humboldt, de Ritter et de Pfaff.

2° *Expériences avec formation d'une chaîne.* Les expériences avec la chaîne sont susceptibles aussi d'une grande simplification quand l'irritabilité est très-considérable; mais on ne doit pas perdre de vue qu'ainsi faites, elles ne réussissent que pendant la saison froide, en hiver, au printemps et en automne. Humboldt a découvert que des convulsions surviennent, dans des cas rares, lorsque la chaîne se compose soit

(1) GEHLER, *Physikalisches Wörterbuch*, t. IV, P. II, p. 709.



d'un seul métal et de parties animales, soit même uniquement de parties animales, qui remplacent alors les métaux hétérogènes.

*Premier cas.* La chaîne n'est formée que par un seul métal et par le nerf et les muscles de la cuisse de Grenouille. L'expérience m'a très-souvent et facilement réussi au printemps, avant l'époque de l'accouplement, et vers la fin de l'automne. Lorsque je posais les nerfs de la cuisse sur une plaque de zinc, et que je rapprochais celle-ci des muscles du membre, il survenait fréquemment une convulsion. Le succès était plus assuré encore quand le muscle et la plaque de zinc supportant le nerf se joignaient ensemble par le moyen d'un lambeau de Grenouille. On peut aussi prendre une plaque de zinc dans la main, en toucher le nerf, et fermer la chaîne avec son propre corps, en appliquant l'autre main sur la cuisse de l'animal.

*Second cas.* Le nerf crural et les muscles qui en reçoivent des filets sont unis au moyen de parties animales humides. Lorsque les cuisses de Grenouille ont beaucoup d'irritabilité, on peut y exciter des convulsions en plaçant, entre le nerf disséqué et son muscle, un morceau de chair musculaire fixé au bout d'un bâton de cire à cacheter, et mis en contact avec tous deux. J'ai été, plusieurs fois, témoin de cet effet, dont on doit la découverte à Humboldt. L'expérience que j'ai faite est plus compliquée : elle consiste à fermer la chaîne entre le nerf et le muscle, soit avec ses deux mains et son propre corps, soit avec une ou deux Grenouilles vivantes ou mortes, soit enfin avec des lambeaux de Grenouille ; peu importe même, s'il y a assez d'irritabilité, que les lambeaux soient déjà tombés en putréfaction. On obtient également ce résultat en plongeant le nerf dans une petite soucoupe pleine de sang ou d'eau, et mettant le liquide en rapport avec le muscle, par le moyen d'un morceau de chair musculaire, fraîche ou corrompue.

*Troisième cas.* Humboldt a montré qu'il n'est pas nécessaire

que le muscle fasse partie de la chaîne, et qu'il suffit que son nerf y soit compris, pour qu'un arc purement animal détermine des convulsions. Il a vu ces dernières survenir quand il touchait seulement le nerf sciatique d'une main, et qu'il appliquait en même temps dessus un lambeau de chair musculaire, tenu de l'autre main. Elles cessaient dès qu'on remplaçait la chair par un morceau d'ivoire.

*Quatrième cas.* Dans les cas les plus rares, il s'accomplit même de petites convulsions lorsque l'on recourbe le nerf vers le muscle auquel il est uni par des liens organiques, et qu'on les met tous deux en contact.

Les premiers phénomènes de ce genre ont été observés par Humboldt. Il écorcha une Grenouille, et la prépara de manière que les cuisses ne tinssent plus au tronc qu'à l'aide des nerfs sciatiques mis à nu : de violentes convulsions eurent lieu toutes les fois qu'il renversa doucement la chair musculaire des lombes sur le nerf (1). Pour bien comprendre cette expérience, il faut savoir que Humboldt entend toujours par lombes de la Grenouille, les chairs de la cuisse ; par nerf sciatique, la partie des troncs nerveux destinés aux membres postérieurs, qui se trouve au dessus du bassin ; et par nerfs cruraux, les nerfs principaux de ces membres dans la cuisse elle-même (2). Son expérience consistait donc à enlever toutes les parties comprises entre le bassin et l'extrémité de la moelle épinière, excepté les nerfs, de sorte que le tronc et les membres postérieurs ne fussent plus en communication qu'à l'aide des cordons nerveux destinés à ceux-ci ; alors il renversait vers ces cordons la chair musculaire de la cuisse. Déjà Volta, en faisant allusion à une expérience analogue de Galvani, avait objecté que les convulsions qui surviennent dépendent uniquement du tiraillement des nerfs, et ne font point partie,

(1) *Loc. cit.*, t. I, p. 32.

(2) *Ibid.*, p. 35. *Note.*



en conséquence , des phénomènes galvaniques. Il résulte de mes observations qu'on peut en dire autant de l'expérience de Humboldt; car les convulsions ont souvent lieu long-temps avant que la cuisse dépouillée touche les troncs des nerfs spinaux. Il est fort difficile d'éviter les tiraillemens du nerf; car, pour arriver à la cuisse, il contourne la partie postérieure de l'extrémité inférieure du bassin, de sorte que, quand on renverse la cuisse en avant vers le tronc, il éprouve toujours en ce point une traction ou une distension. Or, toutes les fois que l'on tire ou que l'on distend un nerf, on provoque des convulsions. La même objection s'applique à l'expérience de Galvani, qui, après avoir écorché et vidé une Grenouille, enlevait presque entièrement la partie inférieure du rachis, de manière que les cuisses ne fussent plus jointes au tronc que par les cordons nerveux; de violentes convulsions se déclaraient aussitôt qu'on rabattait les muscles du mollet vers les épaules. Dans ce cas, en effet, la moelle épinière entière éprouvait un tiraillement. Cependant on peut faire l'expérience de telle sorte que l'objection tombe. A la vérité, Humboldt n'a jamais obtenu de convulsions quand, après avoir séparé les nerfs du tronc, il renversait les cuisses vers celui-ci; et il n'en a point vu non plus lorsque, sans toucher les muscles, et formant un arc avec un lambeau détaché de nerf, il touchait le nerf du muscle sur deux points. Mais l'avant-dernière expérience, qui est de Pfaff, réussit très-souvent, surtout quand le muscle crural est mis en contact, dans une étendue un peu considérable, avec la peau de la cuisse, et non avec les muscles immédiatement. C'est de cette manière, en effet, qu'elle m'a réussi. Au printemps, avant l'époque de l'accouplement des Grenouilles, je dépouillais les cuisses, je laissais pendre le nerf, et j'obtenais des convulsions en le rapprochant de la cuisse, par le moyen d'une baguette isolante, et le mettant en contact avec l'épiderme humide. Il en survenait aussi quand j'éloignais le nerf de la cuisse. Ici la chaîne se composait de

substances hétérogènes, savoir de nerf, de muscle et de peau. Deux de ces élémens peuvent être considérés comme électromoteurs, et le troisième comme conducteur. Il s'établit un courant électrique, et la force nerveuse du nerf est l'électromètre, puisqu'elle détermine des convulsions, quand elle vient à être excitée par suite du courant électrique. Toutes les fois, au contraire, qu'on se contente de renverser le nerf sur le muscle dépouillé de la peau, il n'y a que deux substances, dont l'une touche l'autre en deux points, mais entre lesquelles manque un troisième corps qui les réunisse à la façon d'une chaîne. On peut considérer la circonstance suivante comme condition générale de la production de convulsions par des causes galvaniques. Il faut trois choses pour que ces convulsions se manifestent dans la chaîne : deux électromoteurs et un conducteur qui les unisse. Ces électromoteurs peuvent être des parties animales hétérogènes, vivantes ou non vivantes, telles que nerf et muscle, muscle et peau, etc. Une troisième partie animale peut aussi servir de conducteur, et il importe peu qu'elle soit homogène avec l'un des électromoteurs animaux. Un lambeau de nerf, plus un muscle et un nerf unis organiquement ensemble, forment déjà une chaîne; mais le muscle et le nerf, en connexion organique l'un avec l'autre, n'en forment point une sans le concours d'un troisième corps, qui soit homogène ou hétérogène avec eux. Un nerf qu'on renverse vers un muscle ne détermine pas de convulsions, tandis qu'il en provoque si on le renverse sur la peau encore existante. Mais si le troisième corps, quoique homogène avec l'un des deux, le nerf ou le muscle, n'a pas de liaisons organiques avec lui, il peut dès-lors se comporter comme élément de la chaîne, et, par exemple, faire naître des convulsions; ce qui arrive quand on touche à la fois ce nerf et le muscle avec un lambeau, soit de nerf, soit de chair musculaire.

Quand les électromoteurs sont des métaux, le nerf et le muscle organiquement liés ensemble jouent le rôle de conduc-