

et la patte. Après la section du troisième nerf, qui forme la seconde racine du nerf sciatique, la patte était paralysée (et la jambe aussi, en grande partie). La section du second nerf, ou de la première racine du nerf sciatique, faisait cesser les mouvemens de flexion et d'extension de la cuisse, tandis que le mouvement persistait à la patte et à la partie inférieure de la jambe.

Les expériences de Kronenberg diffèrent un peu dans les détails, mais conduisent au même résultat. Il en est de même de celles que cet anatomiste a faites sur les nerfs qui constituent le plexus brachial (4). Il a prouvé par une très-bonne expérience qu'aucune communication des fibres entre elles n'a lieu dans le trajet d'un nerf, et que la formation constante d'un plexus sur un point quelconque de l'étendue d'un nerf ne devient jamais cause d'une semblable communication. Il prit une Grenouille, et coupa le nerf d'un côté presque jusqu'au bord; à une certaine distance, il pratiqua une seconde section, mais en sens inverse, et allant également presque jusqu'au bord. L'irritation de l'espace compris au dessus de la première section ne put plus faire entrer en action la portion des muscles et des nerfs située au dessous de la seconde incision. Le but des plexus nerveux semble être, par rapport aux nerfs moteurs, de conduire à chaque nerf des fibres provenant de différens points du cerveau et de la moelle épinière. Ce but est atteint, par exemple, au moyen du plexus brachial, comme le prouve une dissection soignée. Il se peut aussi que les plexus soient destinés à mêler ensemble des fibres sensibles et motrices d'après les besoins des parties.

Les lois expérimentales précédentes établissent que les faisceaux de fibres primitives qui entrent dans un tronc y déploient leurs forces isolément, sans exciter les autres fibres primitives. Mais même certaines parties d'un muscle peuvent

(4) *Plexuum nervorum structura et virtutes*, Berlin, 1836.

se contracter seules, comme il arrive aux diverses portions des fléchisseurs communs et de l'extenseur commun des doigts. Le muscle crural produit des effets différens, selon qu'il contracte sa partie antérieure ou sa partie postérieure; la première entraîne la cuisse en dedans, et la seconde la porte en dehors. Les diverses portions de l'orbiculaire des paupières et de l'orbiculaire des lèvres peuvent agir séparément. Ces phénomènes doivent tenir à des fibres nerveuses différentes.

Les faits journaliers démontrent que, quoique les mêmes nerfs donnent souvent des branches à beaucoup de muscles, l'influence cérébrale peut néanmoins s'isoler sur celles de ces branches qui vont à tels ou tels muscles. Il arrive même fréquemment, par exemple dans les maladies du cerveau, que l'influence de cet organe s'exerce isolément sur les plus petites parties musculaires, qui alors sont prises de tremblement. Mais comme toutes les fibres primitives sont distinctes les unes des autres, l'ensemble de ces faits anatomiques et physiologiques prouve que leurs forces motrices le sont également dans les troncs et les branches. Au temps où l'on regardait encore l'électricité animale comme la cause de la force nerveuse, on était obligé d'admettre que celle-ci agit à distance, idée que Humboldt et Reil ont poussée jusqu'au point de supposer une atmosphère de sensibilité autour des nerfs. Humboldt a découvert le premier que les métaux hétérogènes commencent déjà à déterminer les effets de l'irritation galvanique à une distance de cinq quarts de ligne du muscle ou du nerf. Il a trouvé aussi que la propagation du courant galvanique, en de telles circonstances, dépend d'une évaporation insensible de liquides, qu'elle cesse aussitôt qu'il ne peut plus se faire d'évaporation, que le stimulus agit avec d'autant plus d'intensité qu'on emploie un liquide plus facilement et plus promptement évaporable, et qu'en passant l'haleine sur des plaques métalliques qui ne produisent plus de réaction, on fait reparaitre sur-le-champ l'irritation galvanique.

II. Mouvements associés.

Par *mouvements associés* j'entends des mouvements musculaires qui ont lieu, contre la volonté, en même temps que d'autres provoqués par elle. Jadis plusieurs de ces phénomènes étaient confondus sous un même nom avec beaucoup d'autres qui en diffèrent totalement. Ici je ne veux parler que des mouvements qui sont déterminés par des mouvements.

On observe déjà beaucoup de ces mouvements associés dans l'état de santé. Nous voulons mouvoir les muscles de l'oreille externe; mais, à cette intention, nous faisons agir aussi le muscle épicrotarien et beaucoup de muscles de la face. Nous voulons élever ou abaisser l'aile du nez; mais nous fronçons en même temps les sourcils, sans le vouloir. En général, il n'y a qu'un très-petit nombre d'hommes qui aient la faculté d'isoler les mouvements des divers muscles de la face; la plupart n'en peuvent mouvoir un sans que d'autres se contractent simultanément. Les muscles du périnée, le sphincter et le releveur de l'anus, le transverse, le bulbo-caverneux, l'ischio-caverneux et le pubo-urétral se meuvent presque toujours ensemble, quoique la volonté ait l'intention de ne faire agir qu'un seul d'entre eux. Cette association est surtout bien prononcée dans les mouvements de l'iris; car nous ne saurions tourner l'œil en dedans, au moyen du muscle droit interne, sans que l'iris se contracte en même temps; il nous est impossible aussi de porter l'œil en dedans et en haut, par l'action du muscle oblique inférieur, sans que l'iris se rétrécisse. Ce mouvement des deux muscles et de l'iris dépend de branches du même nerf, savoir de l'oculo-musculaire commun, qui fournit la courte racine ou la racine motrice du ganglion ophthalmique. Par conséquent, toutes les fois que l'intention de la volonté se dirige sur le nerf oculo-musculaire commun, et notamment sur celles de ses fibres primitives qui vont aux muscles droit, interne et obli-

que inférieur, une partie du principe nerveux influence aussi une autre portion des fibres primitives de ce nerf, c'est-à-dire celles qui se continuent dans la courte racine du ganglion ophthalmique. Quelque chose d'analogue a lieu dans tous les autres muscles. Il est difficile à la plupart des hommes de faire agir séparément les divers ventres du muscle extenseur commun des doigts, et de lever chacun de ceux-ci seul, surtout le troisième et le quatrième, qui n'ont point d'extenseur propre. Dans les efforts, beaucoup de muscles agissent par association, sans que leurs mouvements aient un but; la personne qui s'y livre contracte les muscles de sa face, comme si elle pouvait par-là contribuer à soulever le fardeau. Chez tous ceux qui ont la respiration gênée, ou qui éprouvent une grande faiblesse, les muscles de la face se meuvent involontairement à chaque inspiration, quoique leurs contractions, si l'on excepte celles de l'élevateur de l'aile du nez, ne puissent contribuer en rien à faire précipiter l'air dans la poitrine. Ces phénomènes sont en si grand nombre, et ils se représentent si fréquemment, toujours de la même manière, qu'il me suffit d'en avoir donné quelques exemples. Cependant il est un fait sur lequel je dois encore appeler l'attention d'une manière spéciale, parce qu'il prouve combien la tendance à l'association des mouvements est prononcée entre les parties similaires des deux côtés du corps: c'est le mouvement volontaire de l'iris. Le mouvement de l'iris est toujours simultané dans les deux yeux, tant lorsqu'il a été provoqué par une cause extérieure, que quand il résulte d'une détermination de la volonté, et il s'accomplit toujours de la même manière absolument, soit que la cause externe ou interne agisse sur les deux yeux, soit qu'elle porte sur un seul de ces organes. Les dimensions de la pupille sont plus grandes quand la lumière agit sur un seul œil que quand elle les frappe tous deux. Si la lumière exerce une action inégale sur les deux organes, les deux pupilles n'en présentent pas moins les mêmes di-

mensions, qui correspondent alors à la moyenne des deux impressions. Il en est de même pour les mouvemens de l'iris auxquels la volonté donne lieu. Nous pouvons toujours mouvoir cette membrane par association, comme je l'ai déjà dit, par exemple en tournant l'œil en dedans, ou en dedans et en haut; mais ce qu'il y a là de plus remarquable, c'est que les deux iris se resserrent lorsqu'un seul œil regarde en dedans, l'autre conservant sa position droite. La faculté de rétrécir l'iris en tournant les yeux en dedans, faculté que d'ailleurs tous les hommes possèdent, est développée chez moi à un degré extraordinaire. Si je ferme un œil, et que je regarde droit devant moi avec l'autre, je meus à volonté l'iris de celui-ci, suivant que je porte le premier, qui est fermé, en dedans ou en dehors. Ici la cause est cachée, et le phénomène paraît d'autant plus surprenant que l'œil sur lequel elle agit est ouvert. Mais elle devient manifeste aussitôt que j'ouvre l'œil qui avait été fermé jusqu'alors, car on voit que je le tourne en dedans chaque fois que je veux rétrécir l'iris de l'autre. De toute évidence il doit y avoir au cerveau, et par l'effet de la disposition des fibres, une intention présidant à l'association des effets dans les fibres primitives du nerf oculo-musculaire commun qui se rendent à la courte racine du ganglion ophthalmique. Un fait intéressant, et qui s'explique sans peine d'après nos principes, est le rétrécissement des deux iris pendant le sommeil. C'est là aussi un mouvement associé, ayant pour cause la situation en dedans et en haut que les yeux prennent chez les personnes qui dorment, de sorte que le cerveau, en même temps qu'il imprime l'activité à la branche correspondante du nerf oculo-musculaire commun, stimule aussi celles de ce nerf qui vont gagner le ganglion ophthalmique.

Beaucoup d'autres muscles des deux côtés du corps ont, comme l'iris, une tendance à l'association de leurs mouvemens, dont le point de départ est au cerveau. Ainsi cette tendance est si prononcée dans les muscles oculaires, qu'il y

a impossibilité de tourner l'un des yeux en bas et l'autre en haut, ou de les tourner tous deux en dehors; constamment l'un de ces organes se porte involontairement en dedans lorsqu'on dirige l'autre en dehors. Je reviendrai sur ce phénomène lorsqu'il sera question des mouvemens. Il faut une certaine habitude pour tenir ouvert un œil seul, c'est-à-dire pour ne mouvoir qu'un seul des deux muscles éleveurs des paupières à l'aide du nerf oculo-musculaire commun. Peu d'hommes ont la faculté de faire agir, par le moyen du nerf facial, les muscles d'un des côtés de leur face autrement que ceux du côté opposé. Je puis mouvoir les muscles du pavillon de l'oreille, même les plus petits, ou du moins d'une manière très-sensible celui de l'antitragus; mais j'ai beau vouloir ne le faire que d'un seul côté, l'effet a lieu également sur l'autre oreille. Je ne sais pas s'il existe des hommes qui aient le pouvoir de ne faire agir qu'un seul des deux muscles stylo-hyoïdiens. La tendance à l'association des mouvemens de muscles homonymes se remarque même au tronc; mais elle y est bien moins prononcée. Les muscles du bas-ventre, ceux du péricône et le diaphragme agissent toujours des deux côtés à la fois; même les nerfs et les muscles des membres, quoique plus libres sous ce rapport, ne sont pas entièrement soustraits à la loi générale. On sait combien il est difficile d'exécuter, soit avec les bras, soit avec les jambes, des mouvemens rotatoires opposés dans une certaine direction, par exemple autour d'un axe transversal commun, tandis que les mouvemens similaires s'exécutent très-facilement avec deux membres à la fois.

La théorie de ces phénomènes est évidente. Les fibres primitives de tous les nerfs soumis à la volonté, aboutissant toutes séparément au cerveau pour y subir l'influence des déterminations de cette dernière, on peut en quelque sorte se représenter leur origine dans l'organe comme les touches d'un clavecin, dont la pensée joue en faisant ou couler, ou

vibrer le principe nerveux dans un certain nombre de fibres primitives, et déterminant par-là les mouvemens. Mais le pouvoir conducteur de la substance cérébrale expose les fibres primitives, qui sont fort rapprochées les unes des autres, à être affectées simultanément; de sorte qu'il devient difficile à la volonté de limiter l'action à telles ou telles d'entre elles. Cependant cette faculté d'isoler s'acquiert par l'exercice, c'est-à-dire que plus il arrive fréquemment à un certain nombre de fibres primitives de ressentir l'intention de la volonté, plus aussi l'aptitude se développe en elles à obéir seules, sans entraîner les fibres voisines, et plus se fraient certaines voies de facile propagation. Nous voyons cette faculté d'isoler arriver au plus haut degré de développement dans certains cas, par exemple chez les musiciens exécutans, surtout chez ceux qui touchent du piano.

Tous les mouvemens associés ont leur origine dans le cerveau lui-même. On ne peut les expliquer par une communication entre les fibres primitives dans l'intérieur des nerfs moteurs, puisque ces fibres ne communiquent point ensemble, et que l'irritation d'une partie d'un gros tronc nerveux n'agit jamais sur les autres parties de ce tronc, mais seulement sur le prolongement des fibres de la portion irritée. On ne saurait non plus les expliquer par le grand sympathique, attendu que ce nerf n'entretient également point de connexions entre les diverses parties des nerfs moteurs, ni même entre les nerfs symétriques des deux côtés, qui ne sont unis ensemble que par le cerveau et la moelle épinière.

CHAPITRE II.

De la mécanique des nerfs sensitifs.

I. Lois de la transmission dans les nerfs sensitifs.

Pour avoir une sensation, il faut qu'un nerf tienne encore à l'organe de la conscience, au cerveau, soit immédiatement,

soit médiatement, par la moelle épinière. Examinons quel est, sous ce point de vue aussi, le rapport entre les branches et les troncs.

I. Lorsqu'un tronc nerveux est irrité, toutes les parties qui en reçoivent des branches ont le sentiment de l'irritation, et l'effet est alors le même que si les dernières ramifications de ce nerf avaient été irritées toutes à la fois.

Lorsqu'on irrite une branche d'un nerf, la sensation de l'irritation demeure bornée à la partie vers laquelle cette branche se rend; quand on irrite le tronc commun de toutes les branches, la sensation s'étend à toutes les parties qui reçoivent des branches de ce tronc. On conçoit bien qu'il n'est possible de faire des expériences de ce genre que sur soi-même; mais les résultats n'en sont pas moins certains que ceux des expériences relatives au mouvement, qu'on pratique sur des animaux. Lorsqu'on fait avec intention éprouver un tiraillement ou une contusion au nerf cubital, au dessus du côté interne du coude ou au dessus du condyle interne, en promenant et appuyant le doigt sur le cordon nerveux, on éprouve la sensation de picotemens ou d'un coup dans toutes les parties auxquelles le nerf aboutit, notamment sur le dos et à la paume de la main, dans le quatrième et dans le cinquième doigt; si l'on appuie davantage, on éprouve aussi des sensations dans l'avant-bras. En frottant avec force le pouce contre la face interne du bras, et en l'enfonçant à une certaine profondeur dans la région supérieure et interne de ce même membre, on rencontre aisément les nerfs radial et médian, et il résulte de là des sensations analogues dans les parties auxquelles ces nerfs se rendent. Lorsqu'on vient à comprimer un gros tronc nerveux destiné à un membre entier, par exemple le nerf sciatique, on éprouve dans toute la jambe la sensation connue sous le nom d'engourdissement, et il n'est pas difficile, en s'asseyant, de donner au fémur une situation telle que le nerf soit comprimé à sa sortie même. De cette