

Tandis que le *sensorium commune* est en grande partie inactif dans le sommeil, le mouvement du cœur et du canal intestinal continue sans subir de changement, ou du moins sans en éprouver un bien grand. Car les organes dépendans du nerf grand sympathique sont indépendans du repos partiel et passager du *sensorium*, tant qu'ils sont encore chargés en quelque sorte de principe nerveux. Au contraire, le principe nerveux qui émane des parties centrales paraît affluer d'autant plus à la partie sympathique du système nerveux, que les facultés sensorielles et intellectuelles n'en consomment plus, à cause des changemens matériels qui s'opèrent dans les organes des sens et dans certaines parties du cerveau durant le sommeil. De même, pendant la syncope, l'action du cœur est affaiblie, mais elle se maintient néanmoins à un bien plus haut degré que celle de toutes les parties qui reçoivent des nerfs cérébro-spinaux. Il y a donc quelque chose qui, même après l'excision du cœur et de l'intestin, se manifeste en eux, moins sensiblement à la vérité, mais pendant un certain laps de temps encore. Mais si le cerveau et la moelle épinière perdent trop la faculté d'être la source du principe nerveux, il n'y a plus de restauration possible à de grands intervalles, et le système sympathique tombe dans le cas qui est une fois par jour le partage du système des nerfs cérébro-spinaux, c'est-à-dire dans le sommeil; alors survient un épuisement qui ne peut plus être réparé par d'ultérieures décharges; alors on voit paraître ce pouls fréquent, faible et à peine perceptible, qui annonce la mort à la fin des maladies aiguës (1).

X. *L'application locale des narcotiques sur le nerf grand sympathique ne détermine pas le narcotisme au loin dans les organes dont le mouvement n'obéit point à la volonté; mais ces organes peuvent être paralysés par la narcotisation des derniers*

(1) *Compar. WILSON PHILIP, Philos. Trans., 1833.—MULLER, Archiv, 1834, 137.*

*filets du nerf grand sympathique qui se distribuent dans leur intérieur.*

Les choses se passent ici de la même manière absolument que dans les autres nerfs, ceux de l'appareil cérébro-spinal; où l'application d'un narcotique ne va pas non plus au-delà du nerf touché, dont elle éteint l'irritabilité. Cependant il y a ici, en ce qui concerne le cœur, une différence fort remarquable, et jusqu'à présent inexplicable, entre la surface extérieure et la surface interne de l'organe. Si l'on applique un narcotique, tel que l'opium pur ou l'extrait de noix vomique, à la surface externe du cœur, il paraît agir fort peu ou pas du tout, ou du moins n'agir qu'avec beaucoup de lenteur; les mouvemens rythmiques du cœur excisé de la Grenouille persèverent pendant très-long-temps. Mais si l'on met un peu d'opium ou d'extrait de noix vomique en contact avec la paroi interne des ventricules du cœur, l'organe s'arrête pour toujours sur-le-champ, parfois au bout de quelques secondes. C'est là une découverte importante de Henry (1), que j'ai fréquemment vérifiée. Ce fait donne en même temps une nouvelle preuve que la force motrice des muscles dépend de leur conflit avec les nerfs, et que sans ces derniers elle ne leur appartient point. Ici, nous avons de la peine à paralyser la force musculaire des couches superficielles du cœur par le moyen des narcotiques, tandis que l'application de ces substances à l'intérieur frappe de mort à la fois et les couches internes et les couches extérieures, phénomène qu'on ne saurait attribuer aux fibres musculaires elles-mêmes, et qui ne peut l'être qu'aux fibres nerveuses. On n'expliquerait pas non plus cette action rapide du poison narcotique, en disant que celui-ci pénètre promptement de dedans en dehors à travers les parois du cœur; car, lorsqu'on enlève les oreillettes du cœur de Grenouille en totalité, comme je l'ai fait, et qu'on

(1) *Edinb. med. and surg. Journal, 1832.*

introduit un peu de poison dans le ventricule ouvert, la contraction qui survient après doit plutôt tendre à chasser la substance au dehors qu'à la faire pénétrer plus profondément, ce qui d'ailleurs ne peut avoir lieu par des vaisseaux. Au reste, cette observation remarquable explique aussi la rapidité de l'empoisonnement par les narcotiques, une fois que le sang a amené la substance vénéneuse jusqu'au cœur.

XI. *Les lois de la réflexion que j'ai établies à l'occasion des nerfs cérébro-spinaux, s'appliquent aussi aux nerfs sympathiques, c'est-à-dire que des impressions sensorielles vives dans les parties auxquelles se rendent des fibres du nerf grand sympathique, peuvent, en se propageant à la moelle épinière, provoquer des mouvemens dans les parties qui reçoivent leurs nerfs du système cérébro-spinal.*

C'est ainsi que les irritations du canal intestinal, chez les enfans, déterminent des convulsions, parce qu'elles se transmettent du nerf grand sympathique à la moelle épinière, qui les réfléchit sur les nerfs cérébro-spinaux. Ici se rapportent également les spasmes des muscles respirateurs qui accompagnent le vomissement, en tant que celui-ci est provoqué par des irritations dans le canal intestinal. Tous les spasmes qui ont pour cause des affections locales des organes du bas-ventre, reconnaissent la même origine. Mais on peut aussi démontrer cette réflexion par une expérience directe : car j'ai plusieurs fois observé, sur des Lapins, que quand on piquait le nerf splanchnique soulevé avec des pinces, les muscles abdominaux du même côté éprouvaient des convulsions ; j'ai dit que cette expérience n'avait pas réussi sur les Chiens.

XII. *Les impressions sensorielles reçues par les parties dans lesquelles se distribue le nerf grand sympathique, se réfléchissent aussi sur la moelle épinière et le cerveau, puis de là sur l'activité motrice du nerf sympathique lui-même, tout comme il arrive pour les nerfs cérébro-spinaux, mais à un moindre degré.*

Nous en avons un exemple dans les fréquens besoins d'uriner, ou les contractions souvent renouvelées de la vessie, que détermine une urine douée de propriétés irritantes ; car ici l'acreté n'agit pas sur les fibres musculuses de la poche urinaire, et son action immédiate ne porte que sur les nerfs sensitifs de la membrane muqueuse. A la même catégorie appartiennent les changemens que le diamètre de la pupille éprouve dans divers états morbides du canal intestinal, les modifications que les battemens du cœur subissent dans les maladies des organes abdominaux, le vomissement qui accompagne celles du foie, des reins, de la matrice, etc. Ces phénomènes ont été attribués à une action du nerf sympathique lui-même, sans concours du cerveau et de la moelle épinière ; mais comme tous ceux du même genre qui ont lieu dans le système des nerfs cérébro-spinaux ont besoin des organes centraux, du cerveau et de la moelle épinière, pour que l'effet sensoriel et l'effet moteur réfléchi se manifestent, il est plus vraisemblable, du moins pour le moment, qu'en ce qui concerne les phénomènes de réflexion dans les parties auxquelles aboutit le nerf grand sympathique, le cerveau et la moelle épinière sont également l'intermédiaire entre l'effet sensoriel ou centripète et l'effet moteur ou centrifuge. Si l'on compare les phénomènes de réflexion qui ont lieu dans les nerfs cérébro-spinaux, avec ceux dans lesquels les parties qui reçoivent les ramifications du grand sympathique sont le siège de l'excitation primordiale et de l'excitation réfléchie, on voit que les premiers surpassent beaucoup les seconds en vivacité, et qu'ils ont aussi plus de facilité à se développer. Combien, en effet, ne sont-ils pas fréquens, rapides et faciles à surgir dans la toux, l'éternuement, le vomissement, etc. ! Combien ne sont-ils pas nombreux, comparativement à ceux qui s'observent dans le nerf grand sympathique ! Cette circonstance que les phlegmasies du canal intestinal n'altèrent pas le pouls, c'est-à-dire les battemens du cœur, avec au-

tant de facilité et de force que celles d'autres organes pourvus de nerfs cérébro-spinaux, semble aussi annoncer qu'il est plus difficile à la réflexion de s'opérer du grand sympathique à la moelle épinière, puis de celle-ci à celui-là, que des nerfs cérébro-spinaux au centre nerveux et de celui-ci à ceux-là. Les expériences qu'on serait tenté de faire à ce sujet présentent de grandes difficultés; celles que j'ai tentées prouvent au moins que les parties auxquelles le nerf grand sympathique se distribue n'ont point une tendance bien prononcée à la réflexion sensorielle et motrice sur ce nerf. Je mis à nu le canal intestinal d'un Lapin vivant, et je déterminai une violente excitation sensorielle en serrant une ligature autour de l'intestin grêle; puis je replaçai le tout dans la cavité abdominale; je voulais voir si, par l'effet d'une réflexion allant de la moelle épinière aux alentours du point que j'avais lié, l'intestin se resserrerait sur lui-même, des deux côtés de la ligature, et jusqu'à une certaine distance. Le phénomène n'eut point lieu. En répétant l'expérience, je n'obtins pas davantage de résultat. Mais celles qu'a faites Volkmann prouvent que, quand une Grenouille décapitée se trouve dans une disposition générale à la réflexion, une réaction a lieu de la manière qui vient d'être indiquée. Le pincement du canal intestinal déterminait alors des contractions de l'intestin, qui ne demeuraient pas bornées au point irrité, mais qui se propageaient, tantôt vers le haut, tantôt vers le bas, et à une distance plus ou moins grande. Une fois la moelle épinière détruite, le pincement des intestins n'occasionne plus que des contractions locales.

XIII. *Il arrive assez fréquemment aussi que des effets qui partent des nerfs cérébro-spinaux et se propagent jusqu'à la moelle épinière sont réfléchis de celle-ci sur le système du grand sympathique.*

On peut citer, pour exemples, les modifications des battemens du cœur qui accompagnent les sensations vives, volup-

teuses ou douloureuses, à la peau, les mouvemens déterminés dans l'iris par les impressions sensorielles que transmettent le nerf optique, l'acoustique, le trijumeau, et la contraction des vésicules séminales qui succède à l'irritation des nerfs tactiles du pénis.

XIV. Une question se présente maintenant : *Des phénomènes de réflexion peuvent-ils avoir lieu dans le nerf sympathique lui-même, au moyen des ganglions, et indépendamment du cerveau et de la moelle épinière?*

Il ne nous est point encore permis de donner une réponse précise à cette intéressante question. Si le mode de réflexion dont il s'agit était possible, les nerfs sympathiques constitueraient une exception remarquable, et leur nature ganglionnaire permettrait peut être, entre les fibres sensitives et les fibres motrices, un conflit qui, dans les nerfs cérébro-spinaux, n'a jamais lieu sans l'intermédiaire du cerveau et de la moelle épinière. Lorsqu'on irrite les muscles pourvus de nerfs cérébro-spinaux d'un membre qui a été détaché du tronc, les contractions n'ont lieu que dans la portion même sur laquelle agit l'irritation, et jamais ni dans le muscle entier, ni même dans toute la longueur d'une fibre musculaire. La question est donc de savoir si, par exemple, après avoir, sur un animal vivant, détaché le canal intestinal, avec le mésentère et le plexus ganglionnaire, on peut, par des irritations agissant sur un seul point, déterminer des contractions d'une certaine étendue, des contractions de toute une portion d'intestin. Or jamais on n'y parvient : la portion irritée de l'intestin est toujours la seule qui se contracte. Il y a plus : une irritation déterminée sur un point de cet organe en le froissant entre les mors d'une paire de pinces, ne se répand même point en cercle, ne se propage point en anneau autour du tube entier, et elle ne détermine qu'une dépression bornée au point même sur lequel elle agit, la paroi opposée demeurant plane et tranquille. J'ai observé cet effet non seule-

ment sur le canal intestinal, à plusieurs reprises, mais encore sur la matrice d'une Lapine pleine : chaque fois que j'irritais un point de la matrice, les fibres musculaires du voisinage immédiat se contractaient, mais le reste de l'organe ne sortait pas du repos. Volkmann a répété ces expériences sur des Grenouilles, et il en a obtenu les mêmes résultats : aussi refuse-t-il également aux ganglions le pouvoir de déterminer des phénomènes de réflexion. Il se fonde principalement sur les expériences qu'il a faites avec des Grenouilles décapitées qui étaient dans la disposition aux mouvemens réflexifs. Lorsque la moelle épinière existait encore, le pincement des intestins provoquait des contractions étendues, tandis que, quand le cordon rachidien était détruit, la réaction demeurait limitée au lieu de l'irritation.

La chose est moins claire dans le cœur, et il semble que, quand cet organe a été détaché du corps, l'irritation d'un seul point puisse se propager au muscle tout entier. On enlève le cœur d'une Grenouille, et on le laisse sur la table jusqu'à ce que la fréquence des battemens ait beaucoup diminué, jusqu'à ce qu'il ne s'opère plus qu'une contraction de temps en temps ; le moment est venu alors de faire les expériences sur l'irritabilité de l'organe ; si on irrite celui-ci avec une aiguille, on provoque une contraction, qui ne peut point être confondue avec les contractions dépendantes du rythme ordinaire. Et ce qu'il y a de remarquable, c'est que, sur quelque point qu'on fasse agir l'irritation, la réaction est toujours la même que si l'on avait irrité le cœur entier ; en effet, on observe une contraction non pas du seul point qu'on irrite, mais de tout l'organe. D'après cela, on peut regarder comme certain que le changement local déterminé par l'irritation se met en équilibre avec l'état de l'irritabilité du cœur entier, de manière qu'on peut, par une action exercée sur un point quelconque, changer en quelque sorte la statique dans la répartition des forces du cœur. On ne sait pas encore bien

comment il faut envisager ce phénomène. Dans tous les cas, les ganglions ne sauraient y avoir part, puisqu'il se manifeste même sur un cœur tout-à-fait isolé. Peut-être l'ébranlement contribue-t-il à la communication du mouvement.

XV. *On ignore encore complètement si le nerf grand sympathique peut, à l'occasion de l'irritation d'un organe, déterminer des mouvemens sympathiques dans un autre organe.*

En effet, tous les phénomènes qui se rattacheront à une telle cause se laissent expliquer également, soit par l'intervention du cerveau et de la moelle épinière, soit par les lois de la réflexion.

XVI. *Il n'est pas prouvé, et plusieurs observations empêchent de l'admettre, que les ganglions agissent comme isolateurs et arrêtent l'influence motrice qui part du cerveau et de la moelle épinière.*

Je dois faire observer qu'il s'agit ici non de l'influence de la volonté, mais de l'influence motrice en général. Chacun sait avec quelle facilité et quelle promptitude tout changement survenu dans les organes centraux du système nerveux agit sur le système sympathique entier, avec quelle rapidité l'orage des passions modifie les battemens du cœur et provoque des mouvemens du canal intestinal, avec quelle facilité enfin tout accès nerveux dans lequel les organes centraux du système nerveux sont affectés, se termine par des borborygmes. Nous verrons plus tard que les ganglions ne jouent pas non plus le rôle d'isolateurs par rapport aux effets rétrogrades ou centripètes dans le nerf grand sympathique, puisqu'au moment où j'irritais le nerf splanchnique d'un Lapin, je voyais éclater des convulsions réflexives dans les muscles abdominaux du même côté, ce qui prouve que l'irritation de ce nerf ne trouvait pas, dans les ganglions du nerf intercostal, un obstacle qui l'empêchât de parvenir à la moelle épinière. La seule chose qui se montre partout, c'est qu'en agissant sur les nerfs sympathiques, l'influence motrice des organes centraux du système

nerveux ne peut produire ces convulsions rapides et correspondantes à la durée de l'irritation qui ont lieu quand on agit sur les nerfs cérébro-spinaux, et qu'elle ne fait guère que changer l'état ou le mode d'une série continue de mouvemens. Toutefois, ce ne sont pas seulement les ganglions, mais encore le nerf grand sympathique tout entier, et jusqu'à ses moindres ramifications, qui possèdent l'aptitude à modifier les impressions rapides sur les parties soumises à ce nerf, de telle manière qu'au lieu de convulsions, il se manifeste des changemens prolongés dans le mode du mouvement, ainsi que je l'ai prouvé précédemment; car une irritation momentanée du cœur arraché de la poitrine et déjà presque réduit au repos, peut apporter aux battemens de cet organe des modifications qui persistent pendant un certain laps de temps, et l'intestin détaché du corps se contracte bien plus long-temps que ne dure l'irritation exercée sur lui, n'atteint même son plus haut degré de contraction que long-temps après la cessation de la stimulation momentanée qu'on lui avait fait subir.

XVII. *Il n'est pas encore constaté que le défaut d'influence de la volonté sur les parties auxquelles se rend le nerf grand sympathique, dépende de la nature des ganglions.*

Cette proposition n'a pas besoin de preuve, puisque nous n'avons pas de motifs suffisans pour adopter la première hypothèse. Je dois cependant faire remarquer qu'en général il est beaucoup plus vraisemblable que les ganglions ne sont point la cause de l'isolement de l'influence de la volonté. En effet, puisque, comme je l'ai démontré, ils n'isolent pas l'influence motrice sur le système sympathique, et que ce système tout entier, tant les filets que les ganglions, rend seulement cette influence plus lente et plus durable, une influence motrice involontaire des organes centraux sur le grand sympathique ne saurait non plus trouver un obstacle absolu dans les ganglions de ce dernier. Il semble donc que l'inaptitude aux

mouvemens volontaires dont sont frappées toutes les parties auxquelles le grand sympathique aboutit, ne dépend ni de celui-ci, ni de ses ganglions, mais de ce que ses fibres, en pénétrant dans la moelle épinière et le cerveau, n'y parviennent pas, comme celles des autres nerfs, jusqu'à la source de l'influence de la volonté. Les parties soumises au grand sympathique ressemblent donc jusqu'à un certain point, dans leurs rapports avec la volonté, aux parties douées naturellement de mouvemens volontaires, mais qui ont été frappées de paralysie. Il peut arriver, dans ce dernier cas, que la transmission au nerf du courant moteur excité par la volonté, soit arrêtée en un point quelconque de l'étendue de la moelle épinière, quoique ce même nerf demeure accessible aux influences motrices non volontaires de la portion du prolongement rachidien située au dessus de la lésion.

XVIII. *Il paraît que, dans certaines parties dépendantes à la fois du nerf grand sympathique et des nerfs spinaux, l'influence de la volonté ne se fait sentir qu'à la suite d'une impression sensorielle ou centripète prolongée.*

Tel est le cas de la vessie, organe très problématique encore sous le point de vue de ses rapports avec le cerveau et la moelle épinière. La vessie reçoit des filets purement sympathiques du plexus hypogastrique et des nerfs non sympathiques, qui proviennent des sacrés. Elle paraît être, en général, totalement soustraite à l'influence de la volonté, et cependant il semble que nous ayons quelquefois le pouvoir de la déterminer à se contracter, sans être obligé de faire agir le diaphragme et les muscles du bas-ventre. Il semble, dis-je; car la chose n'est point certaine. E.-H. Weber (1) admet aussi que la volonté exerce quelque influence sur la vessie. En supposant que le fait soit réel, cette aptitude ne se manifeste néanmoins qu'à la suite d'une accumulation prolongée de l'urine dans

(1) *Anatomie de Hildebrand*, t. III, p. 354,

son réservoir, par conséquent après qu'elle a causé pendant long-temps une impression sensorielle sur les nerfs sensitifs de cet organe, et consécutivement sur la moelle épinière.

XIX. *Certaines parties soumises au nerf grand sympathique ne sont susceptibles, il est vrai, que de mouvemens involontaires; mais elles se meuvent néanmoins par association lorsque d'autres parties placées sous l'empire de la volonté viennent à se mouvoir, de sorte qu'une partie de l'influence motrice volontaire se transmet à elles contre le vœu de la volonté, absolument comme il y a des parties soumises à la volonté qui, malgré nous, se meuvent en même temps que d'autres.*

L'iris peut être cité en exemple. Il serait difficile de dire si cette membrane rentre dans la classe de celles qui appartiennent au grand sympathique ou à la catégorie de celles qui dépendent des nerfs cérébraux. Son mouvement est involontaire, mais il ressemble cependant aux mouvemens de plusieurs faibles muscles qui, en général, n'obéissent point aux ordres de la volonté, bien que, par association de mouvement, ils puissent se contracter avec d'autres muscles volontaires, comme sont, chez la plupart des hommes, les muscles auriculaires et le cremaster, que certains individus parviennent à faire agir, les premiers avec le muscle épicanien, et le dernier avec ceux du bas-ventre. Cependant, comme la racine courte ou motrice du ganglion ophthalmique, celle qui vient du nerf oculo-musculaire commun, laisse passer ses filets à travers ce ganglion, qui communique avec le grand sympathique, il est plus vraisemblable que l'iris doit être compris parmi les parties à proprement parler involontaires et dépendantes du système sympathique. Mais il est fort remarquable qu'on puisse le mouvoir volontairement quand la volonté agit sur certaines branches du nerf oculo-musculaire commun, comme, par exemple, toutes les fois qu'on tourne l'œil soit en dedans soit en haut et en dedans, puisque, dans ces deux circonstances, la pupille se rétrécit chez tous les

hommes. Nous avons donc ici un exemple frappant d'influence de la volonté qui, en s'exerçant sur un nerf cérébro-spinal, se fait simultanément sentir un peu à une partie qui rentre dans le domaine du nerf grand sympathique et sur laquelle la volonté n'exerce d'ailleurs aucun empire. Peut-être faut-il rapporter à la même cause le pouvoir que nous avons, dans un pressant besoin d'uriner, de prolonger la rétention du liquide, et par conséquent de fortifier l'action du sphincter de la vessie, en faisant agir nos membres pelviens, en marchant ou en courant. Enfin ce transport de l'influence nerveuse paraît avoir lieu sur le cœur lui-même dans les grands efforts musculaires.

Le phénomène remarquable de l'accélération du mouvement du cœur pendant les efforts volontaires n'a point encore reçu d'explication satisfaisante. On a dit que, la consommation du sang artériel étant alors plus considérable, le cœur doit pousser le sang avec plus de rapidité à travers les poumons. Mais de ce que le besoin de respirer devient plus impérieux, il ne s'ensuit pas que le cœur doive se mouvoir conformément à ce but. On a prétendu aussi que, la circulation rencontrant beaucoup d'obstacles, la marche du sang se trouve dérangée dans les poumons et dans le cœur. Mais l'accélération des mouvemens de ce dernier organe a également lieu dans les efforts qui ne portent que sur les seules extrémités inférieures, quand on gravit une montagne, pendant la course, etc.; et l'on ne voit pas comment la circulation du sang à travers les poumons et le cœur pourrait alors être gênée. En effet, quoique les contractions permanentes des muscles des extrémités inférieures troublent la circulation dans ces parties, elle n'est pas pour cela plus difficile dans les poumons et le cœur; car le sang, qui ne peut pas traverser les petits vaisseaux des membres pelviens, ne revient pas non plus au cœur, et par conséquent ne s'accumule ni dans le cœur ni dans les poumons; le résultat doit être le même qu'après