

§ 359.

Nerf pneumogastrique. — Le nerf pneumogastrique, né sur les côtés du bulbe rachidien, au-dessous de l'origine du glosso-pharyngien, sort du crâne par le trou déchiré postérieur, en compagnie du glosso-pharyngien et du spinal, fournit des rameaux au pharynx, au larynx, au cœur, aux poumons, à l'estomac, et tient ainsi sous sa dépendance trois grandes fonctions de l'économie : la respiration, la circulation et la digestion.

Le nerf pneumogastrique, au moment où il sort du crâne par le trou déchiré postérieur, est accolé au nerf spinal, et il présente sur son trajet un petit renflement ganglionnaire. Plus tard, le spinal n'est plus seulement accolé à ce nerf, mais il lui fournit une branche anastomotique assez considérable. De plus, ces deux nerfs naissent de la moelle dans des points différents; tandis, en effet, que le pneumogastrique se détache du bulbe rachidien sur le prolongement de la ligne qui, à la moelle, donne insertion aux racines postérieures des nerfs, le nerf spinal se détache du faisceau latéral de la moelle cervicale et du bulbe. La présence d'un ganglion sur le pneumogastrique, son absence sur le spinal, le mode d'origine de ces deux nerfs, et un certain nombre de faits que nous analyserons bientôt, ont porté quelques physiologistes à confondre ces deux nerfs en une seule description, et à les comparer à une paire rachidienne dont le pneumogastrique serait la racine sensitive, et le spinal la racine motrice. Ces deux nerfs, en se fondant ensuite ensemble (en partie au moins), formeraient par leur accolement un certain nombre de branches mixtes.

Cette manière de voir, proposée par M. Bischoff et habilement soutenue par M. Longet, a été, il y a déjà longtemps, abandonnée par M. Bischoff, comme contraire aux faits.

Il est certain, en effet, et toutes les expériences faites depuis ce temps le démontrent, que le nerf pneumogastrique est un nerf *mixte*, dès son origine encéphalique. La sensibilité du nerf pneumogastrique ne fait doute pour personne. Lorsqu'on irrite ou lorsqu'on le coupe sur un point quelconque de son trajet, les animaux accusent une vive douleur. Mais ce qui prouve que ce nerf n'est pas seulement un nerf de sentiment, c'est que son irritation dans le crâne, alors qu'il n'a encore reçu ni l'anastomose du spinal, ni celle d'autres nerfs, détermine des contractions dans les muscles constricteurs supérieurs et inférieurs du pharynx, dans quelques-uns des muscles du voile du palais (Bischoff et Reid), et aussi dans les muscles de l'œsophage et de l'estomac (Valentin, Van Kempen). De plus, les animaux sur lesquels on a pratiqué l'ablation complète des nerfs spinaux dans le crâne¹ présentent encore des mouvements dans les parties où vont se distribuer les branches du

¹ Voy. § 360, à l'article du nerf spinal, le procédé mis en usage à cet effet par M. Bernard.

pneumogastrique. Ce dernier argument, il est vrai, ne constitue pas une certitude, mais seulement une présomption, attendu que le nerf pneumogastrique pourrait emprunter des filets moteurs à ses autres anastomoses, au-dessous du trou déchiré postérieur. Mais l'excitation directe du pneumogastrique dans le crâne, et avant toute anastomose, ne peut laisser subsister aucun doute à cet égard.

La facilité avec laquelle on peut couper au cou le nerf pneumogastrique, et aussi l'importance de sa distribution (cœur, poumons, estomac), ont conduit depuis longtemps les physiologistes à examiner les effets de cette section. Rappelons que, lorsqu'on coupe le nerf pneumogastrique au cou, on ne tranche pas seulement le nerf, tel qu'il se détache du bulbe rachidien : le tronc du pneumogastrique, au cou, contient le faisceau interne du spinal qui fait corps avec lui; il a reçu aussi quelques filets anastomotiques (provenant du glosso-pharyngien et de l'hypoglosse). La section au cou du nerf pneumogastrique, en supprimant l'action de ce nerf, supprime en même temps celle des autres fibres nerveuses qui lui sont accolées.

Influence du nerf pneumogastrique sur la digestion et l'absorption. — Le nerf pneumogastrique, envoyant par sa branche pharyngienne des rameaux aux muscles du pharynx, contribue à la déglutition. Si la section du pneumogastrique au cou ne trouble pas la déglutition pharyngienne, c'est que cette section est toujours pratiquée *au-dessous* de l'origine de la branche pharyngienne. Pour couper le nerf pneumogastrique *au-dessus* de la branche pharyngienne, il faudrait remonter profondément sous la mâchoire : nul doute qu'alors la déglutition ne fût gênée.

Au reste, ce n'est pas seulement par les filets du pneumogastrique que sont animés les muscles du pharynx. S'il est vrai que l'excitation du pneumogastrique dans le crâne fait contracter le constricteur supérieur et le constricteur inférieur, l'excitation du spinal dans le crâne fait également contracter les constricteurs du pharynx, et avec plus d'énergie que le pneumogastrique lui-même¹. Dans ses expériences d'extirpation du nerf spinal, M. Bernard a toujours noté une certaine gêne de la déglutition.

L'œsophage et l'estomac reçoivent leurs nerfs de sensibilité et de mouvement du nerf pneumogastrique et du nerf spinal. L'excitation du nerf pneumogastrique dans le crâne amène des mouvements non équivoques dans les parties dont nous parlons; celle du spinal également. Ces filets sont confondus dans le pneumogastrique pris au cou.

En paralysant le mouvement, la section du nerf pneumogastrique au cou entrave les phénomènes de la déglutition œsophagienne et suspend l'influence mécanique de l'estomac sur la digestion (Voy. §§ 26 et 29). La

¹ Le glosso-pharyngien fait aussi contracter le constricteur moyen (Voy. § 358). Le grand sympathique fournit aussi des filets au larynx. C'est, en définitive, du plexus pharyngien formé par des filets du spinal, du pneumogastrique, du glosso-pharyngien et du grand sympathique, que procèdent les nerfs du pharynx.

masse alimentaire n'est plus successivement proménée dans l'estomac, et ses diverses parties ne sont plus soumises à l'action des sucs digestifs. Quand on retire cette masse de l'estomac d'un animal dont les nerfs pneumogastriques sont coupés, on trouve que sa surface est en partie chymifiée ; mais le centre est à peu près intact.

L'action du nerf pneumogastrique sur la digestion ne paraît pas être bornée exclusivement à ces phénomènes mécaniques. Sur des chiens à fistule gastrique, on peut constater que la quantité du suc gastrique est généralement diminuée après la section des pneumogastriques. La réaction acide de ce suc tantôt persiste, et tantôt disparaît : le lait injecté dans l'estomac se coagule, ou ne se coagule point.

M. Schiff, qui a pratiqué un très-grand nombre de fois la section des nerfs pneumogastriques, a constaté que sur vingt-trois opérations de ce genre le suc gastrique était resté *faiblement acide* treize fois, et que douze fois l'estomac ne sécrétait plus qu'un liquide à réaction *neutre*. Il a constaté, en outre, que la neutralité de la sécrétion gastrique coïncidait avec la gêne apportée par la section de ces nerfs dans les phénomènes de la respiration, gêne qui n'est pas la même pour tous les animaux.

Lorsque l'aliment est avalé *sans être divisé*, il reste souvent trois ou quatre jours dans l'estomac (Nasse). Les aliments réduits en bouillie et introduits à petites doses successives dans l'estomac d'animaux dont les nerfs pneumogastriques sont coupés peuvent encore être digérés et servir à la réparation ¹.

Si les animaux succombent au bout d'un temps plus ou moins long à la section des pneumogastriques, cela tient surtout à l'influence exercée par ces nerfs sur d'autres organes, sur les poumons, par exemple ².

La disparition des aliments liquides placés dans l'estomac des chiens dont les pneumogastriques sont coupés prouve que l'absorption n'est pas suspendue. On peut objecter, il est vrai, que l'absorption s'est produite dans l'intestin. Mais, quand on injecte des substances vénéneuses dans l'estomac des chiens dont on a lié le pylore et dont les pneumogastriques sont coupés, cette section n'empêche pas le poison de pénétrer dans les vaisseaux et d'amener l'empoisonnement. Il y a peut-être un peu plus de lenteur dans le phénomène ; la section des nerfs peut entraîner, en effet, dans les circulations locales, des effets de congestion qui ralentissent le cours du sang (Voy. § 112). Il ne faut pas oublier, lorsqu'on pratique ces expériences, que dans quelques animaux (le cheval, par exemple) l'estomac absorbe très-peu, même quand les nerfs pneumogastriques sont intacts (Voy. § 60).

¹ Nous avons vu que d'autres liquides que le suc gastrique concourent, dans le tube alimentaire, à la digestion des substances albuminoïdes.

² On a vu des chiens survivre à cette section quatre, cinq, six, sept, huit et dix semaines. (Expériences de M. Sédillot, expériences plus récentes de M. Nasse, de M. Schiff, etc.)

M. Pincus a dernièrement pratiqué la section des nerfs pneumogastriques, non pas au cou, comme les expérimentateurs qui l'ont précédé, mais sous le diaphragme, vers l'extrémité inférieure de l'œsophage, près de l'estomac. Ce nouveau mode d'expérience, mis en usage sur des chiens et sur des chats, a conduit l'auteur à des résultats curieux. Les animaux étaient à jeun depuis vingt-quatre heures, au moment de l'opération ; et immédiatement après on leur faisait avaler du lait. On mettait à mort l'animal au bout de vingt-quatre ou trente heures, et on trouvait : 1° le lait *non coagulé* dans l'estomac ; 2° le liquide stomacal était non pas acide, mais *alcalin* ; 3° la membrane muqueuse était fortement hyperhémisée, et on trouvait même des hémorragies interstitielles sous la membrane muqueuse. Ce triple résultat a été constant.

La section des nerfs pneumogastriques au cou, et celle des mêmes nerfs au niveau de l'orifice œsophagien de l'estomac entraînent donc des résultats différents. L'auteur fait remarquer que les changements profonds dans la sécrétion (qui d'*acide* est devenue *alcaline*, et, par conséquent, impropre à la digestion stomacale), et dans la coloration de la membrane muqueuse (par injection vasculaire), doivent être attribués, dans ces expériences, non pas à la section des pneumogastriques, mais à celle des rameaux du grand sympathique qui, dans toute la portion thoracique des pneumogastriques, viennent se joindre aux troncs de ces deux nerfs et les accompagnent dans leur distribution ultérieure. Les expériences de M. Pincus sur les diverses portions viscérales du grand sympathique, dont il sera question plus loin (§ 377), montrent que les lésions du grand sympathique sont, tout le long de l'intestin, suivies des mêmes effets.

Influence du pneumogastrique sur les mouvements du cœur. — L'influence qu'exerce le système nerveux et en particulier le pneumogastrique sur les mouvements du cœur a déjà été examinée plus haut (§ 112, page 293). Nous n'ajouterons ici que quelques remarques complémentaires. On sait que le cœur reçoit ses nerfs de deux sources : des filets cardiaques du pneumogastrique et de la portion cervicale du nerf grand sympathique.

Lorsque les deux pneumogastriques ont été coupés sur l'animal, il survient une accélération remarquable des battements du cœur. Cet effet n'est pas déterminé seulement par l'agitation et l'émotion inséparables de toute opération : il persiste pendant les jours qui suivent. Le nombre des battements du cœur est souvent presque doublé. M. Nasse a constaté qu'ils s'élèvent de 100 à 130 ou 190 sur les chiens. En même temps que les battements du cœur augmentent de fréquence, ils perdent de leur énergie. Les nerfs pneumogastriques exercent donc une certaine influence sur les mouvements du cœur, mais ils ne les commandent pas absolument, puisque ceux-ci persistent.

Quel genre d'influence le nerf pneumogastrique exerce-t-il sur le cœur ? MM. Ed. Weber et Budge, ayant fait passer le courant *énergique* d'un

appareil d'induction par le tronc du nerf pneumogastrique des mammifères, des oiseaux et des poissons, ont observé les premiers un fait des plus curieux, dont nous avons déjà parlé. Le cœur suspend ses contractions aussitôt que le courant passe dans le nerf pneumogastrique. Le pneumogastrique et le spinal paraissent, du reste, jouir à cet égard des mêmes propriétés, car le même phénomène se produit, soit qu'on applique l'excitant électrique aux racines du pneumogastrique, soit qu'on l'applique aux racines du nerf spinal. On a dit que le grand sympathique, excité de la même manière, c'est-à-dire par un *courant énergétique*, ne donne rien de semblable; qu'au contraire, les contractions du cœur seraient alors accélérées.

Dirons-nous avec quelques auteurs que l'effet du pneumogastrique sur le cœur est de le mettre au repos, tandis que le grand sympathique aurait une action contraire, et que c'est de l'association de ces deux actions contraires que résulte le *rhythme* des mouvements du cœur?

Mais, n'avons-nous pas vu (§ 112) que si, au lieu d'employer des courants *énergiques*, on se sert, pour exciter le pneumogastrique, de courants *ordinaires* ou de courants *faibles*, on obtient des résultats précisément contraires : c'est-à-dire que l'excitation de ce nerf, loin d'amener alors la paralysie du cœur, amène au contraire l'accélération de ses mouvements? Quant au grand sympathique, dont nous ne parlerons ici qu'en passant, ne sait-on pas aujourd'hui, que les courants *très-énergiques* n'ont pas, comme on l'a cru d'abord, le pouvoir d'accélérer les mouvements du cœur, mais bien plutôt celui de les entraver? D'où il résulte que les deux nerfs agissent, si ce n'est dans la même mesure, du moins d'une manière analogue, sur les mouvements cardiaques, et que l'opposition qu'on a cherché à établir entre eux n'existe pas.

Les excitations *ordinaires* ou *faibles* appliquées sur les nerfs intacts paraissent donc n'agir que par voie directe ou *centrifuge*, tandis que dans les excitations galvaniques *énergiques* l'action *centripète* qui se produit du côté des centres, agit violemment sur eux, les ébranle, et entrave pour un moment l'action nerveuse.

Tout ce qui excite avec énergie le système nerveux central, produit identiquement les mêmes effets. Telles sont les émotions morales vives qui peuvent aller jusqu'à la syncope. Telles sont les douleurs violentes de quelque nature qu'elles soient et sur quelque point qu'elles se montrent. Telles sont les excitations violentes des nerfs sensibles sur des points quelconques de l'enveloppe cutanée.

Lorsqu'on plonge des cœurs de grenouille dans de l'eau salée, ils cessent bientôt de se contracter spontanément, et de plus ils deviennent insensibles aux excitants. Lorsqu'on les plonge ensuite dans l'eau pure, ils recommencent à battre spontanément, et ils recouvrent aussi leur contractilité. M. Vulpian, qui a fait connaître ces résultats, suppose que l'eau salée agit sur les rameaux des nerfs pneumogastriques con-

tenus dans l'épaisseur des fibres charnues du cœur, à la manière des courants d'induction sur le tronc de ces mêmes nerfs.

MM. Eulenburg et Ehrenhaus plongent des cœurs de grenouille dans une dissolution étendue de digitaline (0^{gr},05 de digitaline pour 125 grammes d'eau); le cœur continue à battre spontanément quelques instants, puis il cesse, recommence, cesse encore, et ainsi de suite, avec de grandes intermittences de 1 minute à 1 minute 1/2. Peu à peu le nombre des contractions diminue entre les intermittences. Il est vraisemblable que cette action de la digitale sur le cœur s'exerce pareillement par l'intermédiaire du nerf pneumogastrique, c'est ce que tendent à prouver aussi les expériences de M. Traube signalées page 302.

Influence du pneumogastrique sur la respiration. — Lorsqu'on a coupé les deux pneumogastriques sur un animal, il survient, la plupart du temps, un trouble immédiat de la respiration, et tous les signes de la suffocation apparaissent. Les animaux ne succombent point après la section d'un seul nerf pneumogastrique : on n'observe alors chez eux qu'un changement dans le timbre de la voix et un trouble passager de la digestion. On a plus d'une fois pratiqué chez l'homme la section d'un nerf pneumogastrique dans un but chirurgical. M. Fano a dernièrement rapporté l'observation d'une résection de l'un des nerfs pneumogastriques, pratiquée accidentellement chez l'homme par Roux. Il s'agissait d'une tumeur cancéreuse siégeant sur le côté du cou. On ne remarqua absolument rien d'anormal dans la *mécanique* respiratoire. La seule chose observée fut une modification dans le timbre de la voix.

Si l'animal est jeune, il succombe en peu d'instants, après la section des deux nerfs pneumogastriques. Les animaux plus âgés résistent mieux, mais ils ne tardent pas, en général, à succomber par asphyxie, au bout de peu d'heures, ou tout au plus de quelques jours. L'asphyxie est due à la paralysie des muscles de la glotte. Les lèvres de la glotte ne se maintiennent plus écartées l'une de l'autre, à chaque mouvement respiratoire, par l'action de leurs muscles dilatateurs, l'air, qui se précipite dans le vide amené par la dilatation pulmonaire et qui s'engage avec une certaine force dans l'orifice comparativement étroit du larynx, déprime les cordes vocales *sans résistance*, et tend à obturer le conduit aérien. Cette difficulté de respirer augmente les efforts d'inspiration de l'animal, et les effets dont nous parlons s'exagèrent encore¹. C'est pour cela que, dans toutes les expériences où l'on veut prolonger la vie de l'animal, on fait une large incision à la trachée au-dessous du larynx.

¹ Chez les vieux animaux la glotte inter-aryténoïdienne, comprise entre les apophyses cartilagineuses et résistantes des aryténoïdes, présente, ainsi que l'a remarqué M. Longet, une ouverture *constante*, alors même que les cordes vocales sont appliquées l'une contre l'autre. La rigidité des cartilages aryténoïdes s'oppose à leur affaissement sous la pression de l'air inspiré. Chez les jeunes animaux, le peu de développement des apophyses antérieures des cartilages aryténoïdes et la souplesse de toutes les parties du larynx font qu'au moment de l'inspiration la glotte se ferme à peu près complètement, quand les pneumogastriques n'animent plus les muscles glottiques.

Malgré cette opération accessoire, les animaux succombent souvent très-rapidement, et ce n'est que par un hasard heureux qu'on peut les conserver vivants pendant un mois ou deux ¹. Quand on pratique l'autopsie des animaux qui, quoique pourvus d'une ouverture à la trachée, ont succombé en quelques heures, on trouve des parcelles alimentaires engagées dans le larynx et jusque dans les bronches, il est évident que ce sont ces corps étrangers qui, obstruant l'arbre aérien, ont déterminé l'asphyxie. La section des pneumogastriques a, en effet, non-seulement privé du mouvement les muscles de la glotte, mais elle a rendu insensible la muqueuse laryngienne, et l'animal ne cherche pas à se débarrasser par des efforts d'expiration des substances qui ne mettent plus en jeu la sensibilité de la muqueuse, et dont il n'a pas conscience. On a proposé, pour remédier à ce genre de mort, de placer dans l'incision pratiquée à la trachée une canule recourbée, volumineuse, qui, remplissant le calibre intérieur de l'arbre aérien, permet le libre accès de l'air extérieur et s'oppose mécaniquement à l'entrée dans les voies aériennes des aliments qui traversent le pharynx.

Les nerfs qui animent les muscles du larynx sont les laryngés supérieurs et les laryngés inférieurs ou récurrents. Dans la section du nerf pneumogastrique au cou, les laryngés supérieurs ne sont pas toujours compris dans la section; ils peuvent continuer d'être en relation avec l'encéphale; mais ils n'animent qu'un seul muscle du larynx, et encore ce muscle n'est pas un dilatateur (Voy. § 252); tandis que le laryngé inférieur, qui se détache beaucoup plus bas du pneumogastrique, à la partie supérieure de la poitrine, est toujours situé au-dessous de la section cervicale du pneumogastrique.

Le tronc du nerf pneumogastrique comprend au cou, ainsi que nous l'avons déjà dit, les filets anastomotiques du spinal. Or, les filets par lesquels les nerfs laryngés communiquent le mouvement aux muscles du larynx proviennent-ils exclusivement du nerf pneumogastrique, ou exclusivement du nerf spinal, ou de l'un et de l'autre? Deux voies expérimentales peuvent conduire à la solution de cette question: 1° l'excitation dans le crâne des racines originaires du nerf pneumogastrique et des racines originaires du nerf spinal; 2° la destruction du nerf spinal, suivant le procédé de M. Bernard. L'excitation directe de la racine du nerf pneumogastrique dans le crâne, sur l'animal fraîchement décapité, fait naître des contractions, non-seulement dans les muscles précédemment énumérés, mais encore dans les crico-aryténoïdiens postérieurs. L'exci-

¹ Les animaux peuvent survivre à la section cervicale des deux nerfs pneumogastriques, mais à une condition, c'est qu'on laisse entre la section de l'un des pneumogastriques et celle de l'autre un intervalle d'au moins cinq ou six mois (Haighton, Vulpian); c'est qu'en d'autres termes, l'un des nerfs soit cicatrisé avant la division de l'autre. Les animaux dont on coupe simultanément les deux nerfs pneumogastriques périssent fatalement au bout d'un temps plus ou moins long.

tation de la racine du spinal amène des contractions dans la plupart des muscles du larynx. D'un autre côté, l'ablation complète du nerf spinal est suivie de troubles profonds dans la voix (Voy. § 360); mais la respiration continue, et la glotte offre encore un libre passage à l'entrée et à la sortie de l'air. Il résulte de là que les muscles du larynx reçoivent des filets moteurs à la fois du pneumogastrique et à la fois du spinal. Les filets du pneumogastrique ont pour effet, sans doute, ainsi que le remarque M. Bernard, de mettre le larynx dans les conditions de dilatation nécessaires à la respiration, tandis que les filets empruntés au nerf spinal, par les nerfs laryngés, sont en rapport avec les mouvements des muscles qui rapprochent les lèvres de la glotte, lorsque cet organe se dispose pour la production du son.

Le nerf pneumogastrique fournit à la trachée, aux bronches, aux poumons, de nombreuses branches, qui, se réunissant à des branches venues de la portion cervicale du grand sympathique, forment un plexus autour de la racine des poumons et accompagnent les bronches dans leurs subdivisions terminales. La plupart des expérimentateurs sont d'accord pour attribuer la mort lente des animaux, après la section des nerfs pneumogastriques, aux désordres qui surviennent du côté des poumons.

Peu après cette section, les mouvements respiratoires perdent de leur fréquence; il n'est pas rare de voir diminuer leur nombre de moitié. Nous avons souvent observé que, quelques minutes après la section des pneumogastriques, le nombre des mouvements respiratoires, qui était chez les lapins de 70 à 80 avant l'opération, tombait brusquement à 40 et même à 30 par minute.

Si l'on pratique l'autopsie des animaux qui ont succombé, on trouve un engouement pulmonaire, accompagné d'engorgement sanguin, des exsudations séro-œdémateuses, et parfois une hépatisation pulmonaire rappelant celle de la pneumonie. Les bronches sont remplies de mucosités. Le mucus bronchique a empêché l'arrivée de l'air jusqu'aux extrémités radicales des bronches, et l'échange des gaz, qui constitue l'essence de la respiration, est devenu de plus en plus impossible; l'animal a succombé à une asphyxie lente.

Pourquoi les bronches, qui ne sont plus animées par le nerf pneumogastrique, ont-elles alors une tendance anormale à l'engorgement muqueux? On a fait observer que les fibres musculaires des bronches animées par le nerf pneumogastrique ¹, étant paralysées par la section de ce nerf, ne pouvaient plus expulser les mucosités continuellement sécrétées à leur surface. Mais il n'est pas probable que, dans l'état normal, la membrane muqueuse des bronches sécrète des mucosités qu'elle écou-

¹ Les bronches sont contractiles, et, de plus, leur contractilité est manifestement sous l'influence du nerf pneumogastrique. Il suffit, pour s'en convaincre, d'ouvrir la poitrine d'un animal, de lier la trachée sur un tube, de remplir le poumon par ce tube avec de l'eau à 30 ou 40 degrés centigrades, et de faire passer un courant par les bouts périphériques des nerfs pneumogastriques préalablement coupés. On voit, au bout de peu d'instant, le liquide monter dans le tube, en vertu de la rétraction des bronches.

lerait par l'orifice supérieur du larynx. M. Traube suppose que les mucosités de la partie supérieure des voies digestives, ainsi que les liquides de l'alimentation, s'engagent dans le larynx, où elles ne sont plus senties, et, de là, dans les extrémités des bronches, dont elles amènent peu à peu l'engorgement. L'explication de M. Schiff, appuyée par les recherches de MM. Wundt, Panum et Arnsperger, nous paraît plus vraisemblable : il attribue la mort à l'engorgement sanguin, qui survient par paralysie des vaisseaux ; engorgement d'où résultent des épanchements interstitiels et une double pneumonie. Les altérations inflammatoires des poumons ont été constatées d'ailleurs par la plupart des observateurs.

M. Snellen a récemment constaté, sous la direction de M. Donders, qu'en appliquant sur le tronc du nerf pneumogastrique un courant d'induction, non-seulement on obtient l'effet signalé par MM. Weber et Budge, savoir : la suspension momentanée des mouvements du cœur, mais aussi la suspension momentanée des mouvements respiratoires. Cette suspension momentanée se produit pendant l'inspiration, c'est-à-dire pendant l'état actif des puissances respiratoires. Après quelques instants de repos, survient un certain nombre de mouvements courts et précipités.

Les expériences de M. Snellen ont prouvé de plus, et c'est un phénomène qui a depuis été constaté par tous les expérimentateurs, que l'action qu'exerce le nerf pneumogastrique sur les mouvements respiratoires est une action réflexe. Lorsque les nerfs pneumogastriques sont coupés, on constate en effet que l'excitation du bout périphérique est sans action sur la mécanique respiratoire (nous savons que cette excitation agit sur les mouvements du cœur), tandis que l'excitation du bout central produit les mêmes résultats sur les mouvements respiratoires que l'excitation du nerf intact.

Nous avons vu précédemment que l'excitation des nerfs pneumogastriques agit sur le cœur de deux façons, par action directe et par voie réflexe, lorsque l'excitation est vive. Le rôle du pneumogastrique en ce qui concerne la mécanique respiratoire ne s'exerce que par voie réflexe, c'est-à-dire que l'action chemine de la muqueuse pulmonaire vers les centres nerveux, lesquels réagissent à leur tour sur les nerfs qui se rendent aux muscles de la cage thoracique.

Nous avons vu que les excitations vives des nerfs périphériques de la sensibilité peuvent entraîner par action réflexe le ralentissement des mouvements du cœur. Le ralentissement des mouvements respiratoires peut aussi en être la conséquence ; c'est ce que M. Schiff a constaté par expérience en excitant notamment les principales branches du nerf de la cinquième paire. C'est ainsi sans doute que doivent être interprétées les expériences de M. Rosenthal, expériences auxquelles leur auteur donne un autre sens ¹.

¹ M. Rosenthal irrite le nerf pneumogastrique au-dessous de l'origine du nerf laryngé supérieur, ou bien le nerf laryngé supérieur lui-même. Ces deux expériences donneraient

Nerf spinal. — Le nerf spinal ou *nerf accessoire de Willis*, se distingue de tous les nerfs crâniens par la singularité de ses origines. Chez l'homme, il naît sur les côtés du bulbe rachidien, et ses insertions multiples s'étendent inférieurement le long de la moelle cervicale jusqu'au niveau de la cinquième paire cervicale environ. Dans quelques mammifères, et, entre autres, dans le cheval, les insertions de ce nerf descendent jusqu'au niveau de la première paire dorsale. L'insertion a lieu sur le faisceau latéral de la moelle, plus près des racines postérieures des nerfs cervicaux que des antérieures. Le nerf, ainsi constitué par la réunion de nombreux filets, remonte dans le crâne, d'où il ressort par le trou déchiré postérieur intimement accolé au nerf pneumogastrique. Pendant son passage dans le trou déchiré postérieur, il se partage en deux parties : une branche externe, qui reste libre, et une branche interne, qui s'accrole et s'unit au nerf pneumogastrique. Il est remarquable que la branche interne ou anastomotique du nerf spinal correspond à la partie du nerf qui se détache du bulbe rachidien, tandis que la branche externe, ou branche libre, correspond aux filets de ce nerf qui se détachent le long de la moelle cervicale.

Lorsqu'on excite le nerf spinal dans son trajet intrarachidien, il se montre insensible aux irritations mécaniques. Lorsqu'on excite le nerf spinal dans son trajet intracrânien, il offre des traces de sensibilité. D'autre part, lorsqu'on excite, à sa sortie du trou déchiré postérieur, la branche *externe* du nerf spinal, elle se montre insensible comme la portion intrarachidienne du nerf auquel elle fait suite. D'où on peut conclure que le nerf spinal est surtout un nerf moteur.

Déjà (§ 359) nous avons indiqué les divers muscles à la contraction desquels le nerf spinal préside, par sa branche interne ou anastomotique, conjointement avec le nerf pneumogastrique. Quant à sa branche externe, elle se porte en dehors et va se diviser dans les muscles trapèze et sterno-cléido-mastoïdien, en s'associant avec les branches du plexus cervical.

L'anastomose du nerf spinal avec le pneumogastrique dans le trou déchiré lui-même ne permet pas de le couper au cou, au-dessus de l'anastomose. D'autre part, les origines multiples de ce nerf rendent la section complète de sa portion intracrânienne presque impossible, ou bien il faut faire subir aux animaux une mutilation telle, qu'ils succombent en peu d'instant. M. Bernard a imaginé un procédé très-ingénieux, à l'aide duquel il est possible d'enlever complètement ce nerf sur l'animal vi-

des résultats différents. La première déterminerait l'arrêt du diaphragme en contraction, et la seconde l'arrêt du diaphragme en relâchement. D'après la manière de voir de M. Rosenthal, le nerf pneumogastrique agirait dans ces deux cas par voie réflexe. Le tronc du nerf contiendrait des filets dont l'excitation amènerait par voie réflexe la contraction du diaphragme, le nerf laryngé supérieur contiendrait des filets qui auraient pour effet d'exercer sur les centres nerveux une action paralysante (Voy. § 377 bis).

Relativement à l'influence du nerf pneumogastrique sur l'action *glycogénique* du foie, voir le paragraphe 187.