meau ; mais si cette disposition existe, il est certain aussi que ces deux portions naissent au même niveau, et, s'il fallait donner une explication de ces deux racines, il faudrait dire, avec M. Longet, que la portion ganglionnaire préside à la sensibilité générale, et l'autre à la sensibilité gustative. Mueller a encore invoqué une expérience de Herbert Mayo pour confirmer son opinion ; mais faisons observer qu'on a irrité le nerf à la région cervicale, c'est-à-dire dans un point où il est réellement devenu mixte par l'adjonction de filets empruntés au facial ou au spinal.

Ce nerf exerce à la fois une influence sur la sensibilité générale et sur le goût. — Panizza soutenait qu'il ne présidait qu'à la gustation : nous avons déjà combattu cette opinion ; mais M. Longet a parfaitement établi par ses expériences quel est le rôle de ce nerf. Toutes les fois, dit-il, que j'ai pu réussir, j'ai vu les chiens qui, avant l'expérience, donnaient les signes de dégoût les plus manifestes, quand je déposais sur la base de leur langue quelques gouttes d'un décoctum concentré de coloquinte, ne plus manifester la moindre répugnance après la section des glosso-pharyngiens, lorsque toutefois je prenais la précaution de ne verser le liquide que dans l'arrière-bouche ; car trois ou quatre gouttes seulement étaient-elles mises en contact avec la pointe ou les bords de la langue, de suite l'animal exécutait des mouvements brusques de mastication, comme s'il cherchait à se débarrasser d'une sensation désagréable. Le nerf lingual était donc l'agent qui transmettait ces impressions sapides, et, par conséquent, le glosso-pharyngien n'est point le seul nerf gustatif.

Influence sur la déglutition. — Ch. Bell prétend que le rôle du glosso-pharyngien consiste à associer les mouvements de la langue et du pharynx avec ceux de la respiration dans les mouvements instinctifs de la déglutition. Alook, Cazalis et Guyot, ont noté une grande altération dans la déglutition après la section de ce nerf. Magendie a soutenu aussi cette opinion et a conclu que le glosso-pharyngien est un nerf moteur. Mais M. Longet combat cette opinion, en prétendant que M. Magendie s'est trompé dans ses vivisections et a coupé les rameaux pharyngiens du spinal au lieu de couper le glosso-pharyngien. D'ailleurs, Panizza et J. Reid avaient déjà constaté que le glosso-pharyngien n'avait aucune influence par lui-même sur les mouvements de la déglutition.

Usages du pneumo-gastrique.

Le pneumo-gastrique, dès son origine, est-il mixte ou purement sensitif?—M. Cl. Bernard (*Recherches expérimentales sur les fonctions du nerf spinal, étudié spécialement dans ses rapports avec le pneumo-gastrique*, Arch. de méd., 4e série, t. IV, 1844), après avoir montré l'imperfection des expériences faites par Bischoff et M. Longet qui soutiennent que le pneumo-gastrique est purement sensitif, a cherché à

prouver que ce nerf est *mixte*. Pour savoir, dit-il, si après la section du spinal, toute la faculté motrice du pneumo-gastrique était perdue, comme cela arrive dans un nerf mixte dont on a coupé la racine motrice, il aurait fallu s'assurer sur les animaux vivants que le pharynx, l'œsophage, l'estomac, les poumons, le cœur, étaient paralysés de leurs mouvements et avaient conservé seulement de la sensibilité. Or jamais l'état où se trouvaient les animaux n'a permis de constater directement ces faits. Il aurait encore fallu faire la contre-épreuve et couper isolément le pneumo-gastrique, afin de savoir si les mouvements du pharynx, du larynx, de l'œsophage, de l'estomac, des poumons, du cœur, auraient continué sous l'influence seule du spinal.

Pour répondre au premier *desideratum*, M. Bernard, par un procédé plus perfectionné, a détruit bien complétement les deux spinaux sur un bon nombre d'animaux qui ont tous survécu. Chez tous la voix fut abolie ; mais la circulation, la digestion, la respiration, n'avaient pas éprouvé la moindre atteinte. Ce résultat est donc en opposition avec la théorie de Bischoff, et nous pouvons admettre que le spinal n'influence pas les mouvements du cœur, du poumon, de l'estomac et de l'œsophage.

Pour répondre au second *desideratum*, et pour prouver que les anastomoses que le pneumo-gastrique recevait du facial, du plexus cervical, etc., n'étaient pas l'unique source des mouvements que ce nerf possédait, M. Bernard a reséqué séparément dans le tronc les racines du pneumo-gastrique, en ménageant celles du spinal. Bientôt les animaux sont morts suffoqués avec tous les symptômes bien connus qu'entraîne ordinairement la section du pneumo-gastrique hors du crâne. Il est donc légitime de conclure que le nerf vague n'est pas seulement un nerf de sentiment comme une racine postérieure, mais qu'il possède une faculté motrice qu'il ne tient pas du spinal.

Quoique ce nerf soit *mixte*, dès son origine, il reçoit cependant, à partir de son ganglion supérieur, un grand nombre d'anastomoses qui, d'après M. Longet, suffisent pour lui rendre compte de sa double influence motrice, volontaire sur certains organes, involontaire sur le plus grand nombre.

D'après M. Longet, parmi les filets moteurs (ce qui est à démontrer pour quelques uns), qui s'adjoignent au pneumo-gastrique, au-dessous du ganglion d'Ehrenritter, les uns sont *directs* et proviennent : 1° de la branche externe du spinal ; 2° du facial (*rameau de la fosse jugulaire*) ; 3° de la portion verticale de l'hypoglosse ; 4° des branches antérieures du premier et du second nerf cervical ; 5° les autres émanés des branches antérieures cervicales et des cinq ou six premières dorsales, sont indirects, c'est-à-dire qu'ils traversent d'abord les ganglions cervicaux et dorsaux supérieurs du grand sympathique avant d'arriver à leur destination. Nous ne suivrons pas

M. Longet dans l'exposition du rôle qu'il fait jouer à toutes ces anastomoses, puisque nous avons démontré que son point de départ était faux.

Influence sur la digestion. — Nous examinerons successivement cette influence : 1° sur l'œsophage; 2° sur l'estomac; 3° sur le foie.

1° *Sur l'œsophage.* — Cette influence se fait sentir sur la sensibilité et sur les mouvements de cet organe. En effet, toutes les fois qu'une substance irritante vient à être mise en contact avec sa muqueuse, une sensation douloureuse se manifeste et c'est le pneumo-gastrique qui la transmet au cerveau.

L'œsophage présente des contractions qui poussent, accumulent et retiennent les aliments dans l'estomac; la force de ces contractions disparaît après la section de la paire vague; aussi la pression de l'estomac, par les parois abdominales et le diaphragme, permet-elle l'ascension dans la bouche et les fosses nasales des matières contenues dans ce dernier organe.

2° *Sur l'estomac.* — Le pneumo-gastrique et le grand sympathique se distribuent à ce viscère. Quelle est la part de chacun d'eux dans les actes qu'il exécute?

Bichat, Tiedemann et Gmelin, Bischoff, Breschet et Milne Edwards, Valentin, etc., soutiennent que les mouvements de l'estomac dépendent du nerf vague, tandis que M. Magendie, Mueller, etc., nient cette influence. M. Longet a donné l'explication de la divergence de ces expérimentateurs; il a fait voir que si l'on irrite le cordon œsophagien pendant que l'estomac est vide, on n'aperçoit pas de contractions, tandis que celles-ci sont très apparentes quand l'estomac est plein. Ce même physiologiste a vu aussi que le grand sympathique n'avait aucune influence sur cette contraction.

La production du suc gastrique est-elle sous l'influence du nerf vague?—Brodie, Wilson, Philip, Tiedemann et Gmelin, M. Cl. Bernard, ont démontré dans leurs expériences, qu'après la section de ce nerf la sécrétion de ce suc ne se faisait plus. Mais Brachet, Mayer, F. Arnold et M. Longet, soutiennent l'opinion contraire. Le lendemain de la résection de la paire vague au cou, ce dernier physiologiste a fait boire du lait à des chiens qui avaient jeûné pendant vingt-quatre ou trente-six heures avant l'opération, et constamment ce liquide s'est caillé en totalité ou en partie. Sur d'autres animaux vivants qui, la veille, avaient subi la précédente opération, après avoir incisé l'estomac et l'avoir débarrassé en certains points de son enduit muqueux, il a vu, à la suite d'un léger frottement, suinter de ces mêmes points un liquide à réaction acide. Seulement il reconnaît que la section de ce nerf amène une secrétion moins abondante.

Comment se fait alors le travail de la chymification? — Si l'on coupe le pneumo-gastrique la chymification est complétement arrêtée

d'après Baglivi, Haller, Blainville, Brodie, Legallois, Wilson, Philip, M. Cl. Bernard, etc. M. Magendie, Broughton, Leuret et Lassaigne, soutiennent une opinion contraire. Enfin, il existe une troisième opinion mixte dans laquelle se rangent Breschet, Milne Edwards et Vavasseur, Tiedmann et Gmelin, Ware, Mayer, Brachet, Mueller, etc., et dans laquelle on pense que cet acte n'est pas tout à fait suspendu, qu'il est seulement ralenti d'une manière notable. Où se trouve la vérité? M. Longet l'a encore dévoilée au moyen de ses expériences. Vingt-quatre heures après la résection du nerf vague, il poussait dans l'estomac une faible quantité d'aliments qui n'étaient vomis que dans des cas assez rares. Vers le troisième, le quatrième ou le cinquième jour, suivant le degré d'énergie des animaux, il tuait ceux-ci dix-huit ou vingt heures après leur dernier repas, et il trouvait l'estomac ou complétement vide, ou renfermant une quantité d'aliments de beaucoup inférieure à celle qui avait été administrée. Au contraire, presque toutes les fois qu'il lui est arrivé d'ingérer dans l'estomac de ces animaux une masse alimentaire considérable, elle n'a été, au bout du même laps de temps, chymifiée qu'à sa surface, et n'a présenté, dans son centre, aucune altération.

Ces résultats prouvent donc que la section des nerfs vagues porte une grave atteinte à la chymification, surtout parce qu'elle paralyse les mouvements propres de l'estomac et diminue la sécrétion du suc gastrique. En effet, dit M. Longet, quand il s'agit d'une masse alimentaire considérable, ces mouvements ne sont-ils pas indispensables pour brasser, pour mélanger, avec les sucs gastriques, ses diverses parties et pour expulser celles-ci de la poche stomacale à mesure qu'elles sont suffisamment chymifiées? Au contraire, ne doivent-ils pas perdre beaucoup de leur importance, quand il s'agit d'une quantité très minime d'aliments qui se prêtent aisément à l'action pénétrante et dissolvante du suc gastrique?

Les expériences de MM. Bégin, Fourcade, Sédillot, Longet, s'accordent pour refuser au pneumo-gastrique une influence quelconque sur la *faim* et sur la *soif*.

3° *Sur le foie.* — Nous allons examiner l'influence de la section de ce nerf sur le foie lui-même et sur ses sécrétions, la bile, le sucre, etc. Le foie devient plus friable, plus injecté et d'un noir verdâtre; ses vaisseaux contiennent parfois des caillots sanguins analogues à ceux que l'on rencontre souvent dans les vaisseaux du poumon. La bile est moins dense, plus séreuse et moins colorée; quant au sucre, il est sous la dépendance du pneumo-gastrique, car si, comme l'a démontré M. Cl. Bernard, on irrite ce nerf, on augmente considérablement sa quantité.

M. Cl. Bernard dit que le sucre a pour condition d'existence une certaine influence du système nerveux. Tout récemment il a démontré (*Société de biologie*, 1853) que le pneumo-gastrique est un nerf qui transmet au cerveau une action de la périphérie au centre; il agit

beaucoup comme lingual. Lorsqu'on coupe le nerf lingual et qu'on irrite le bout périphérique, on ne produit rien ; mais si l'on irrite le bout central, il y a aussitôt issue de la salive, qui sort sous forme de jet par les conduits de Warthon et de Sténon, comme si l'on avait mis quelque chose de sapide sur la langue avant la section (Cl. Bernard). Il y a eu là action transmise aux centres nerveux et réaction de ceux-ci sur les glandes salivaires, transmise par les rameaux du système nerveux de la vie organique qui se jettent sur les artères des glandes et avec elles dans le tissu de celles-ci. Le pneumo-gastrique se trouve être pour le poumon ce que le lingual est pour la langue (Ch. Robin et Verdeil, *loc. cit.*, t. II, p. 548). On peut voir en effet cette manière d'agir dans diverses sections du pneumo-gastrique :

1° Lorsqu'on le coupe au-dessus du poumon, la formation du sucre cesse ; mais si on irrite le bout central elle reprend plus fort, tandis que si on irrite le bout périphérique, rien ne se produit. Donc il y a transport de l'irritation au cerveau et de là réaction par le grand lymphatique sur le foie, lequel nerf grand symphatique prend naissance dans la moelle, ainsi que l'a montré M. Bernard, par d'autres expériences.

2° En coupant le *filet hépatique* du pneumo-gastrique tout seul, par un procédé nouveau décrit par M. Bernard à la *Société de biologie*, la sécrétion du foie n'est pas changée, il n'y a de changé que la sécrétion urinaire, dans un sens qu'il n'a pas encore précisé, ses expériences n'étant pas finies. Cela tient à ce que le *filet hépatique* transmet une action du foie au cerveau, qui réagit sur le rein par le grand sympathique.

3° Quand on coupe le pneumo-gastrique au cou, on a des troubles divers du foie, du poumon et de l'estomac, troubles qui tiennent à ce que la circulation est modifiée par le même mécanisme d'action réflexe qui dérange la sécrétion du foie, quand on coupe les filets pulmonaires du pneumo-gastrique; mais les expériences de M. Bernard montrent que le pneumo-gastrique n'a aucune action du centre à la périphérie, mais seulement de la périphérie au centre ; d'où il y a ensuite action par la moelle et le grand sympathique.

Influence sur la respiration. — M. le professeur Bérard a exposé cette influence avec une extrême lucidité : nous croyons bien faire en suivant son plan et en le laissant parler. Ce physiologiste admet : « 1° que la section des nerfs pneumo-gastriques agit sur le larynx, envisagé comme tuyau aérien, pendant la respiration, et qu'elle agit aussi sur le poumon ; qu'en conséquence, ces deux actions doivent être étudiées isolément ; 2° que parmi les expérimentateurs qui ont précédé Legallois, un grand nombre ayant opéré sur des animaux qui, en raison de leur âge ou de la mobilité naturelle des lèvres de leur glotte, ont éprouvé immédiatement des signes de suffocation avec leurs conséquences : couleur foncée du sang dans les

artères, abaissement de température, signes d'asphyxie, en un mot, un grand nombre, dis-je, ont attribué mal à propos au trouble survenu dans ce qu'ils appellent la force vitale du poumon ce qui n'était, par le fait, qu'un résultat mécanique du resserrement de la glotte. De sorte que la plupart des travaux antérieurs à Legallois pourraient presque être considérés comme non avenus, ce qui, en vérité, ne peut être l'objet d'un regret bien vif, eu égard à l'impossibilité d'en faire concorder les résultats. Étudions donc séparément l'influence du nerf vague sur le larynx et sur le poumon.

» *Influence sur le larynx, envisagé comme tuyau aérien pendant la respiration.* — Vous savez, Messieurs, qu'à chaque inspiration, la glotte s'ouvre largement; j'ajoute ici que ces mouvements ont été vus par Mayo, sur un homme qui s'était volontairement coupé en travers la région antérieure du cou; par Bell, dans un cas analogue, et qu'on a pu les étudier, comme je le rappellerai en parlant de la voix, sur un homme qui avait perdu le nez, de sorte que la vue plongeait au travers du pharynx jusqu'à la glotte. Vous savez aussi que c'est le muscle *crico-aryténoïdien postérieur* qui est l'agent de ce mouvement. Or il reçoit son nerf moteur du nerf laryngé inférieur ou récurrent; si donc on coupe les nerfs récurrents, ou les nerfs pneumo-gastriques qui les fournissent, on paralyse les muscles crico-aryténoïdiens postérieurs, et la glotte ne s'élargit plus.

» Mais pourquoi se resserre-t-elle ? pourquoi ce resserrement est-il porté au point de causer la suffocation chez certains animaux ? Pourquoi l'expiration reste-t-elle facile, tandis que l'inspiration est si laborieuse ?

» M. Magendie a proposé une explication qui est réfutée à l'avance, puisqu'elle repose sur une erreur anatomique. Voici cette explication : Le nerf laryngé inférieur se distribue aux muscles dilatateurs de la glotte, et le nerf laryngé supérieur aux muscles constricteurs, et notamment au muscle aryténoïdien. Après la section des pneumo-gastriques, les dilatateurs sont paralysés, et le muscle aryténoïdien, conservant son action, ferme la glotte.

» Cette théorie est fausse de tous points. Il n'est pas vrai que les nerfs laryngés inférieurs soient exclusivement pour la dilatation, et les inférieurs pour le resserrement de la glotte. L'un des muscles constricteurs les plus actifs de la glotte, le muscle crico-aryténoïdien latéral, reçoit précisément son nerf moteur du laryngé inférieur. D'une autre part, le filet que le nerf laryngé supérieur envoie au muscle aryténoïdien est un filet de sentiment. Le filet moteur de ce muscle lui vient du laryngé inférieur. Sur ce point d'anatomie, mes dissections concordent avec celles de Blandin, qui, dès l'année 1824, avait signalé le filet du récurrent qui va au muscle aryténoïdien, fait qui a été reconnu d'ailleurs par MM. Cruveilhier, Gerdy, Denonvilliers, Jobert, Lauth, en France, et, à l'étranger, par Reid, Arnold, Schlemm, Bischoff, etc. Ce filet du récurrent monte le long de la

partie postérieure du larynx, de sorte que, faute d'attention, on a pu le méconnaître. Une autre cause d'erreur, c'est qu'on voit bien distinctement un filet du laryngé supérieur entrer dans le muscle aryténoïdien ; mais ce filet traverse le muscle pour aller à la membrane muqueuse et aux follicules. Les quelques fibrilles qu'il laisse dans le muscle sont pour le sentiment. Le point sur lequel j'ai toujours insisté, et qui est en opposition formelle avec la croyance de M. Magendie, c'est que le principal constricteur de la glotte, à savoir le muscle crico-aryténoïdien latéral, reçoit son nerf du récurrent. Ce nerf donne encore au thyro-aryténoïdien, qui ne peut être considéré comme un dilatateur. Le galvanisme, appliqué au bout périphérique de ces deux nerfs, établit clairement la différence de leurs fonctions, car le muscle aryténoïdien reste immobile si on irrite le laryngé supérieur, tandis qu'il est mis en contraction par l'excitation du laryngé inférieur. L'irritation mécanique produit les mêmes résultats. Ces faits ont été constatés par Bischoff, par M. Longet, etc.

» Quelle est donc l'explication du fait constaté par Legallois ? Voici celle que j'ai développée dès l'année 1831. Après la section des laryngés inférieurs ou des pneumo-gastriques au cou, tout est paralysé, eu égard au mouvement, dans le larynx. Mais tout reste mobile, c'est-à-dire susceptible de céder à une impulsion quelconque. Or *l'impulsion est donnée aux lèvres de la glotte par le courant d'air que la poitrine attire au moment de l'inspiration; ce courant d'air pousse l'une vers l'autre les lèvres de la glotte.* En effet, Messieurs, les lèvres de la glotte sont en quelque sorte placées dans le tuyau aérien, comme les valvules sygmoïdes, à l'intérieur de l'aorte ou de l'artère pulmonaire. Admettez un courant d'air allant du pharynx vers le poumon, courant établi par suite de l'*aspiration* ou *inspiration*, chaque valvule glottique se trouvera placée entre l'air raréfié qui est au-dessous, et l'air plus dense qui est au-dessus; celui-ci pèse, et la valvule s'avance vers l'axe du canal.

» Si l'explication est bonne, le phénomène doit se produire aussi bien sur le cadavre (non rigide) que sur l'animal vivant dont on a paralysé les muscles laryngiens : c'est ce qui a lieu en effet. Qu'on adapte un tube de seringue à la trachée, et qu'on aspire l'air de manière qu'il passe dans le larynx de haut en bas, on verra les lèvres de la glotte marcher l'une vers l'autre. Il n'y a donc point à invoquer l'action des muscles constricteurs.

» J'explique du même coup pourquoi l'expiration est toujours facile. Le courant d'air expulsé repousse les lèvres de la glotte en dehors vers les ventricules du larynx, de même que le sang qui sort des ventricules du cœur applique les valvules sygmoïdes contre les parois de l'aorte.

» Des expériences, dont M. Longet m'a rendu témoin, quelques années plus tard, ont donné une nouvelle confirmation à ce qui précède. Si, la glotte étant exposée aux yeux, sur un animal vivant, on

coupe un des nerfs laryngés inférieurs, la corde vocale correspondante ne prend plus une part régulière au phénomène respiratoire. Elle n'est pas devenue immobile, mais elle se meut à contre-sens de l'autre, c'est-à-dire qu'elle se porte en dedans vers l'axe du canal pendant l'inspiration et en dehors pendant l'expiration. Si on coupe les deux nerfs laryngés, on voit que la glotte se rétrécit pendant l'inspiration et se dilate pendant l'expiration, ce qui est précisément l'inverse des mouvements normaux de cette partie pendant que l'air la traverse.

» Enfin, et ceci achèverait de ruiner l'opinion de M. Magendie, si cela était nécessaire, la section des nerfs laryngés supérieurs ne change rien à l'état des parties. Cela a été parfaitement constaté par M. Jobert, qui, pour étudier les mouvements de la glotte, les observait au travers d'une ouverture pratiquée à la trachée. M. Longet a fait les mêmes remarques après avoir attiré au dehors la partie supérieure du larynx, au travers d'une division faite à la membrane thyro-hyoïdienne. Ainsi les mouvements de la glotte restent réguliers tant qu'on n'a coupé que les nerfs laryngés supérieurs.

» Il y a cette différence notable entre les effets primitifs de la section des nerfs laryngés inférieurs et de la section des nerfs vagues, que, dans le premier cas, les mouvements respiratoires s'accélèrent notablement, tandis que nous les verrons se ralentir d'une manière remarquable dans le second.

» Les résultats primitifs de la section des laryngés inférieurs, ou des nerfs pneumo-gastriques, ne sont pas les mêmes chez toutes les espèces animales. Cela est encore très facile à expliquer. Ce résultat dépend de la conformation de la glotte, dont les lèvres prennent plus ou moins juste, et qui sont plus ou moins faciles à entraîner lorsque le muscle crico-aryténoïdien postérieur est paralysé. Il faut surtout prendre en considération le diamètre de la partie de la glotte qui est derrière les cordes vocales, et bornée, sur les côtés, par les cartilages aryténoïdes, en arrière, par la membrane muqueuse qui tapisse le muscle aryténoïdien (prétendue glotte respiratoire de quelques auteurs). Or ces conditions varient suivant l'âge et suivant l'espèce animale. 1° Suivant l'âge : les jeunes chiens sont assez promptement suffoqués après la division des nerfs vagues, tandis que les chiens adultes, bien que leur glotte ne se dilate plus dans l'inspiration, attirent encore assez d'air pour être à l'abri des accidents provenant de la paralysie des muscles du larynx; 2° suivant l'espèce animale, il y a des animaux qui, même à l'état adulte, sont de suite, ou presque de suite, atteints de suffocation lorsqu'on divise leurs pneumo-gastriques. Ceci est surtout très marqué pour les chevaux, qui, d'après les expériences de Dupuy, succombent dans un espace de temps qui n'est jamais de plus de six heures et de moins d'une demi-heure (c'est par erreur que Burdach dit de une heure à deux jours). Or ces animaux succombent si bien alors par l'effet de l'occlusion de la

glotte, que si on leur fait la trachéotomie, ils vivent six à sept jours, rarement neuf, et ne meurent alors que des effets produits sur le poumon par la section des nerfs vagues. Les effets de la lésion sur les chevaux non trachéotomisés sont parfaitement exposés dans les quelques lignes suivantes, que j'emprunte à M. Dupuy : « Le deuxième nerf ne fut pas plutôt tranché, qu'ouvrant la bouche, dilatant les narines, étendant le cou, mettant en jeu toutes les puissances inspiratrices, il se mit à respirer laborieusement par la bouche et les naseaux, à faire entendre un cri horriblement plaintif, analogue à celui des chevaux corneurs, mais bien plus fort et bien plus affreux ; ses lèvres, sa langue et l'intérieur de la bouche, devinrent d'un rouge violet, ensuite d'une couleur livide. » Avant même d'avoir vu le larynx d'un cheval, j'étais certain, d'après la connaissance de ces faits, que les lèvres de sa glotte étaient très mobiles, et que poussées l'une vers l'autre, elles ne laissaient presque pas de place pour le passage de l'air. Quelques chevaux, lorsqu'ils respirent lentement et qu'ils sont au repos, n'éprouvent pas immédiatement l'anxiété extrême dont on vient de voir le tableau ; mais, pour peu que par un exercice quelconque on augmente chez eux les mouvements respiratoires, la colonne d'air, attirée plus amplement et plus rapidement, entraîne les lèvres de la glotte, et la suffocation commence. D'anciens expérimentateurs ont vu des chats mourir immédiatement après la ligature et comme frappés de la foudre. La chose a été signalée par Bohn, par Varignon, par Schrader. A cette époque, on ne s'en prenait ni à l'estomac ni au poumon, encore moins au larynx ; on croyait que l'action du cœur avait fait défaut. Évidemment ces faits rentrent dans la catégorie de ceux dont je donne ici l'explication. Molinelli a vu un jeune chien mourir aussitôt après l'opération. » (Bérard.)

Influence sur la trachée, les bronches, les poumons et l'hématose. — Le pneumo-gastrique préside à la sensibilité générale du conduit aérien et à la contraction de ses fibres musculaires, car si l'on vient à le couper, ces deux propriétés y sont abolies. En effet, après avoir versé quelques gouttes d'eau dans la trachée d'un chien, ce qui provoque une toux convulsive, lui divise-t-on au cou les deux pneumo-gastriques, l'animal ne tousse plus et n'éprouve aucune sensation douloureuse. De plus, M. Longet a vu chez le cheval et chez le bœuf les divisions bronchiques se contracter sous l'influence des irritants mécaniques ou galvaniques appliqués aux rameaux mêmes de la huitième paire, observation qui a été confirmée par Wolkmann.

Le pneumo-gastrique influence-t-il le besoin de respirer ? — Rolando, Broussais, Brachet, Andrieu, Arnold l'admettent ; et, d'après Brachet, si la respiration continue après la section des pneumo-gastriques, cela tient à l'habitude contractée par le système nerveux de faire mouvoir les muscles respirateurs. Il est inutile de combattre une pareille opinion. Nous pensons, avec M. Longet, qui si la respiration continue après la section de ces nerfs, cela tient uniquement à ce que la sensation du besoin de respirer n'est pas abolie. C'est là aussi l'opinion de M. J. Reid et de Burdach.

Influence sur les mouvements respiratoires. — Valsalva, Dumas, de Blainville, Dupuy, Broughton, Mayer ont observé, après avoir divisé les nerfs vagues, la diminution du nombre des inspirations. Ce qu'il y a de remarquable dans les expériences de ces physiologistes, c'est l'opposition qu'ils ont constatée entre les mouvements de la respiration et ceux du cœur ; à mesure que les premiers diminuent, les autres augmentent.

La section du pneumo-gastrique amène des altérations dans le tissu du poumon, dans les voies aériennes, et dans l'état du sang des veines pulmonaires et du cœur.

Le tissu du poumon a perdu de son élasticité, il se rétracte moins, il paraît plus volumineux quand on ouvre la poitrine, il ne crépite que peu ou point ; il est plus pesant que l'eau. Dans certains points, il offre des taches ecchymotiques. Chirac, Vieussens, Sénac, Duvernoy, qui avaient constaté ces altérations, les expliquaient par une inflammation. Elles ont été vues aussi par Provençal, Legallois, Broughton, Sédillot, MM. Brachet, Magendie, Jobert.

Quant aux divisions des bronches, elles ne sont plus aussi perméables à l'air que dans l'état normal ; elles sont obstruées par des mucosités, par de la sérosité souvent écumeuse, quelquefois sanguinolente. L'air qu'on y pousse n'enfle pas régulièrement le poumon, et ne distend que quelques lobules. Legallois a, l'un des premiers, insisté sur la sérosité écumeuse des bronches ; cet auteur a cru voir que cette quantité était en proportion inverse de l'engorgement sanguin. M. Brachet a renouvelé à cet égard les observations de Legallois. Si l'on pousse du mercure dans les bronches, il ne pénètre que par places dans les cellules du poumon.

Les particularités relatives à l'état du sang, dans les gros vaisseaux du poumon et dans les cavités du cœur, offrent un grand intérêt. On a vu le sang, tantôt grumelé dans ces parties, tantôt solidifié en caillots plus ou moins consistants, noirs ou présentant une teinte grisâtre ou blanchâtre par la séparation de la fibrine. Les premières observations faites à ce sujet remontent très haut. Willis, et ensuite Lower les invoquaient en preuves, que le défaut d'influx nerveux dans les pneumo-gastriques paralysait l'action du cœur, et causait la stase du sang. Vieussens parle d'épaississement du sang ; Berger, Valsalva, Baglivi, Emmert, notent cette coagulation du sang. Mayer de Bonn, et ensuite Ware, ont donné une signification à ces dernières lésions pathologiques. Elles prouveraient, suivant Mayer, qu'un des usages du pneumo-gastrique est de maintenir la liquidité du sang.

Sur l'hématose. — Ils n'exercent qu'une action indirecte sur l'hématose. Si, après leur section, cet acte essentiel se trouble de plus

en plus, au point même de cesser entièrement, il faut en chercher la cause dans les altérations graves dont nous venons de parler et dans le défaut de contractilité des bronches. Mais voyons ce qui arrive quand on coupe ces nerfs et qu'on ménage l'accès de l'air dans les poumons. Le sang veineux continue pendant un certain temps à acquérir la coloration artérielle, l'air est vicié comme avant l'opération, l'oxygène est encore absorbé et l'acide carbonique exhalé, etc.

Influence sur le cœur et sur la circulation. — Les expériences de M. Longet sur ce point nous apprennent que la stimulation galvanique des troncs cervicaux soit du pneumo-gastrique, soit du grand sympathique, ne modifie aucunement les mouvements du cœur et ne les ranime point quand ils viennent de cesser chez un animal récemment tué, tandis que la même stimulation appliquée aux rameaux cardiaques provenant de l'un ou de l'autre tronc, peut changer le rhythme des battements de cet organe et même les faire reparaître peu d'instants après leur cessation. Toutefois ces effets sont plus manifestes et plus constants, si l'action du courant est dirigée sur les filets cardiaques du grand sympathique que sur ceux du pneumo-gastrique.

Valsalva, Petit, Molinelli, Dupuy, Broughton, et surtout Mayer de Bonn, ont signalé l'accélération des battements du cœur consécutivement à la division des pneumo-gastriques. Nous avons déjà dit que ces battements deviennent plus fréquents à mesure que la respiration se ralentit. Disons encore ici que ces battements sont tremblotants, inégaux et moins énergiques que dans les conditions normales.

Usages du spinal.

Tous les physiologistes, dit M. Bernard, qui ont considéré le pneumo-gastrique et le spinal comme représentant les éléments d'une paire nerveuse, ont dû, par suite de cette idée, confondre et étudier simultanément les usages de ces deux nerfs. Contrairement à cette manière de voir, nous avons vu que le pneumo-gastrique et le spinal sont parfaitement indépendants l'un de l'autre dans l'accomplissement de leurs usages. En conséquence, nous avons dû séparer l'étude physiologique de ces deux nerfs et tout ce qui va suivre se rapportera au spinal.

M. Bernard a constaté que ce nerf est constamment insensible aux irritations mécaniques dans toute la partie de son tronc située *au-dessous* de la moelle allongée. Au-dessus de ce point, le spinal possède ordinairement une certaine dose de sensibilité qui semble augmenter à mesure qu'on remonte et qu'on s'approche des origines du pneumo-gastrique. La *branche externe* du spinal, pincée en dehors du crâne, avant sa division en rameaux musculaires, est toujours insensible.

Lorsqu'on agit sur ses ramifications terminales, non loin de leur insertion dans les muscles, on y réveille quelquefois de la sensibilité, ce qui n'a pas lieu de surprendre, puisque le spinal a déjà reçu des fibres d'association du plexus cervical.

Usages de la branche interne. — Dans une première série d'expériences, après l'ablation complète des spinaux dans le crâne par son procédé, M. Bernard a constaté : 1° chez l'*animal agissant*, l'aphonie, la gêne de la déglutition, la brièveté de l'expiration quand l'animal veut crier, l'essoufflement dans les grands mouvements et les efforts, parfois irrégularité dans la démarche, etc. ; 2° que chez l'*animal en repos*, toutes les fonctions organiques respiratoire, circulatoire, digestive, s'accomplissent avec la plus grande régularité.

A. *Abolition de la voix.* — Ces deux phénomènes sont indubitablement la conséquence d'une paralysie survenue dans les mouvements du pharynx et du larynx. Mais un fait singulier, c'est que cette paralysie est différente de celle qu'on produit ordinairement dans le même organe par la section des nerfs laryngés. M. Bernard a remarqué que celle-ci porte spécialement sur la *phonation*, tandis que la glotte, restant dans une dilatation permanente, permet à la respiration de continuer.

Quand le larynx est paralysé par la section des laryngés inférieurs, les choses se passent autrement. La phonation se trouve abolie, il est vrai, mais tout le monde sait qu'on observe en même temps une *occlusion* de la glotte qui occasionne une gêne plus ou moins grande de la respiration, suivant l'âge des animaux. La *dilatation* de toute la glotte, coïncidant avec l'aphonie complète des animaux, est donc un fait qui ne se voit qu'après l'ablation des nerfs spinaux et dont nous devons rechercher la cause. Est-ce qu'il pourrait y avoir dans le larynx une paralysie isolée des mouvements de phonation, tandis que les mouvements respiratoires seraient conservés ? Les expériences de M. Bernard nous permettent de répondre par l'affirmative, et en nous basant sur elles-mêmes nous trouvons encore une démonstration de la propriété sensitivo-motrice du pneumo-gastrique. Dès lors il n'est pas douteux que ce soit par cette influence, venue du pneumo-gastrique, que le larynx continue de permettre à la respiration de s'exécuter, chez les jeunes animaux dont la voix a été abolie par la destruction des spinaux. D'après ses expériences, M. Bernard place dans les nerfs laryngés (formés de filets du vague et du spinal) deux sortes de puissances motrices dont les effets seront opposés. L'une, qu'on peut appeler *influence respiratoire*, a pour but de maintenir la glotte incessamment béante et de l'approprier aux phénomènes respirateurs, tant que le larynx n'a pas d'autre acte à remplir. Le pneumo-gastrique seul met en jeu cette activité motrice de la glotte, de même qu'il anime les mouvements organiques du poumon, etc. L'autre puissance motrice, qu'on pourrait appeler *influence vocale*,