ANNEXE

C.E. BROWN-SÉQUARD

INHIBITION

(Extrait du Dictionnaire Encyclopédique des Sciences Médicales)

1864

tissu dans ce cas donne donc origine à deux espèces de pertes de fonction, absolument distinctes l'une de l'autre. En effet, l'une d'elles est la conséquence directe du changement organique causé par l'écrasement, tandis que l'autre ayant lieu dans des parties plus ou moins lointaines est due à une influence exercée sur celles-ci par une irritation provenant de l'encéphale irrité. Je montrerai, en effet, plus loin, qu'il y a deux sortes absolument distinctes de pertes de puissance ou de fonction : l'une directement liée à une destruction ou altération de tissu, l'autre indirecte et dépendant d'une influence inhibitoire exercée par irritation provenant du point lésé et se manifestant plus ou moins loin de ce point.

Il importe que l'on comprenne bien qu'il n'y a pas d'inhibition d'action ou de fonction et que, lorsqu'une action ou une fonction disparaît par une acte inhibitoire, c'est la propriété ou l'activité dont elles dépendent qui sont inhibées. Deux espèces d'inhibition peuvent exister : l'une consistant en annihilation ou en diminution de puissance d'une propriété, l'autre dans le passage d'une propriété en action à la passivité, sans perte de sa puissance d'action. Ces deux sortes d'inhibition coexistent quelquefois, une propriété en action pouvant non-seulement devenir passive, mais encore disparaître plus ou moins complétement.

L'analyse de ce qui a lieu dans toute inhibition montre que ce phénomène est caractérisé par trois actes bien distincts l'un de l'autre : 1° une irritation d'un point de l'organisme à une distance plus ou moins grande de la partie où l'inhibition se montre ; 2° la transmission de l'irritation à cette partie ; 3° l'action spéciale de cette irritation, en vertu de laquelle disparaît la propriété ou l'activité (*voy.* mes *Recherches sur de nouveaux faits d'inhibition*, in *Archives de physiologie*, 1868, t. I, p. 159 et 318). L'inhibition consiste essentiellement en cette action spéciale qui, ainsi que je l'ai déjà dit, ne fait disparaître une action ou une fonction qu'en annihilant une propriété ou une activité.

Toutes les cessations d'action, alors que leur cause subsiste, toutes les pertes de fonction dans les centres nerveux, dans les nerfs et dans les tissus contractiles, ayant lieu sans altération organique locale, visible, et aussi sans changement notable dans l'état des vaisseaux sanguins ou de leur contenu, et se produisant à quelque distance d'un point irrité, immédiatement ou à peu près, après l'irritation, sont des inhibitions.

Historique. Bien que M. S. Guerardi ait réclamé (voy. *Leçons sur la physiologie*, par H. Milne Edwards, 1878-1879, t. XIII, p. 275) pour Galvani la découverte de l'inhibition, il est incontestable que c'est aux frères Ernest-Henri et Édouard Weber qu'est dû ce grand progrès. En effet, Galvani, pas plus que nombre d'autres savants (Legallois, Wilson Philip, Cuvier et autres) qui ont vu le cœur s'arrêter sous l'influence d'irritations des centres nerveux, n'a constaté que cet arrêt était un effet radicalement différent de celui qu'on observe en irritant un nerf quelconque allant à un muscle. Les frères Weber, dans leur premier travail communiqué à un congrès de naturalistes italiens à Naples (voy. *Annali universali di medicina*, novembre 1845, t. CXVI, p. 227), ont bien montré que le cœur sous l'influence d'irritations faradiques du bulbe ou du nerf vague s'arrête en diastole, c'est-à-dire à l'état passif et non parce qu'il se contracte comme le fait un muscle dont on irrite le nerf. Ceux qui voudront lire ce très-important travail en trouveront la traduction dans le numéro de janvier 1846 d'un journal annexé aux *Archives de médecine* et publié par Mandl et Claude

BIBLIOTHÈQUE NATIONALE R.F. IMPRIMÉS

DÉPÔT LÉGAL Seine 1869

DICTIONNAIRE ENCYCLOPÉDIQUE DES SCIENCES MÉDICALES

INHIBITION (de *inhibere*, arrêter, empêcher, suspendre, retarder). L'acte que nous appelons ainsi est connu en France sous les différents noms : *arrêt*, *suspension*, *action modératrice* ou *paralysante*. Toutes ces qualifications sont insuffisantes. Il importe, en effet, d'appeler par un nom n'appartenant guère qu'à lui un acte biologique tout à fait spécial. Le choix du mot inhibition nous était, du reste, tout naturellement indiqué par les raisons suivantes : la première, que les hommes de loi, en France, emploient ce mot pour exprimer quelque chose d'analogue à ce qui se passe dans l'organisme animal lorsqu'il y a inhibition; la seconde parce que le même mot est employé en Angleterre par les médecins et les physiologistes pour désigner l'acte spécial dont nous nous occupons. L'inhibition, pour les légistes, consiste en une décision qui arrête, suspend ou annihile une autre décision, ou dans l'action d'un juge qui met obstacle ou annule l'action d'autres juges. Pour nous, médecins, l'inhibition est un acte en vertu duquel une *propriété* ou une *activité* et, secondairement, une fonction ou une simple action, disparaît, complétement ou partiellement, soudainement ou très-rapidement, pour toujours ou temporairement, dans une ou plusieurs parties de l'organisme, à distance d'un point irrité du système nerveux et grâce à une influence spéciale, exercée par l'irritation transmise de ce point à la partie ou aux diverses parties où cette disparition se manifeste.

Il importe que l'on comprenne bien, ce qui, du reste, ressort forcément des termes de cette définition, que l'inhibition est un *acte* des tissus nerveux détruisant ou diminuant une puissance d'action en repos ou en activité, et non une simple cessation de puissance par une cause quelconque autre qu'une influence nerveuse. Que l'encéphale entier soit, par exemple, détruit par écrasement, il perd toutes ses propriétés, toutes ses activités et, conséquemment toutes ses fonctions. Cette perte s'opère sans inhibition, mais lors d'un pareil traumatisme nombre d'élements de ce grand centre nerveux sont irrités et produisent dans d'autres parties de l'organisme des phénomènes d'inhibition. La destruction de

Bernard (*Archives d'anat. et de physiol.*, 1846, p. 12). Budge, qui a revendiqué la priorité de cette importante découverte, n'a publié son premier travail que dans le second numéro de 1846 du journal de J. Müller (*Archiv für Anat. und Physiol.*, p. 294). M. H. Milne Edwards (*loco cit.*, 1859, t. IV, p. 159-150) n'aurait pas émis de doutes sur les droits des frères Weber, s'il avait eu connaissance de la publication que je viens de citer et qui, ainsi que je le sais positivement, à cause de l'impression causée sur moi par la lecture de ce travail, le jour même où j'ai soutenu ma thèse de doctorat à la Faculté de médecine de Paris, le 3 janvier 1846, a paru le 1er ou le 2 janvier, ce qui implique que la publication dans le journal italien (*Annali di medicina*) avait eu lieu en 1845.

Le second pas fait dans la voie de l'inhibition appartient à Eckhard (*Recueil de travaux de la Société allemande de Paris*, 1855, p. 1). Ce physiologiste a trouvé que, lorsqu'on irrite le nerf d'un muscle de grenouille par du sel marin, et qu'on fait passer par ce nerf un courant galvanique, on inhibe le nerf à tel point que le tétanos cesse. Bernard (*Leçons sur le système nerveux*, t. I, p. 208) et moi-même avons souvent répété cette expérience, qui est parfaitement exacte.

Le troisième progrès est dû à Pflüger (*Ueber das Hemmungsnervensystem für die peristaltischen Bewegungen der Gedärme*. Berlin, 1857), qui a trouvé que les mouvements de l'intestin peuvent être inhibés comme ceux du cœur.

Avant la publication du travail de Pflüger plusieurs physiologistes (Traube, Eckhard, Bernard, Budge) avaient trouvé des faits rendant très-probable que les mouvements respiratoires peuvent aussi être inhibés, mais ce n'est qu'en 1861 que J. Rosenthal (*Comptes rendus de l'Acad. des sciences*, avril 1861, t. LII, p. 754) a établi d'une manière irréfutable que l'arrêt de la respiration, par certains nerfs, a lieu par inhibition.

En 1862 Eckhard (*Wiener Sitzungberichte*, 1862, Abth. II, t. XLV, p. 342) a signalé un autre fait important d'inhibition et a, par là, donné le premier l'interprétation véritable de certaines dilatations vasculaires. Il a trouvé que c'est, en partie au moins, par inhibition que s'opère la dilatation des vaisseaux sanguins dans l'érection du pénis.

A partir de 1862 des faits nouveaux et des particularités nouvelles à l'égard des faits antérieurs ont été publiés en nombre toujours croissant, élargissant sans cesse le champ maintenant immense de l'inhibition. Depuis bien longtemps, mais surtout depuis 1868, j'ai pris une part très-active à l'étude de l'inhibition et j'ai publié plus d'une centaine de notes et de mémoires sur ce sujet, qui était déjà si vaste en 1879 et 1880, que j'ai pu faire quarante leçons sur les phénomènes inhibitoires, sans épuiser les questions s'y rattachant.

I. *Champ de l'inhibition.* Ce n'est pas seulement à l'état normal, mais aussi comme puissance pathogénique et comme moyen thérapeutique, que l'inhibition joue un très-grand rôle. Bien qu'elle soit loin d'être complète, l'énumération que je vais donner des phénomènes de cette action si remarquable du système nerveux, suffira pour montrer que ce rôle est, en effet, immense. Le meilleur groupement de ces phénomènes se trouve dans la classification suivante :

I. — Inhibition de propriétés

1. Inhibition de l'excitabilité ou de la puissance d'action des nerfs (moteurs ou sensitifs).
2. — de l'irritabilité ou de la puissance d'action des tissus contractiles.
3. — des propriétés des centres nerveux (excitabilité au galvanisme et à d'autres agents, faculté réflexe, etc.).

INHIBITION.

II. — Inhibition d'activités (pertes de fonction)

1. Inhibition de l'activité du cœur sanguin et des cœurs lymphatiques.
2. — de l'activité motrice respiratoire.
3. — des échanges entre les tissus et le sang.
4. — des sécrétions.
5. — de l'activité intellectuelle (perte de connaissance, sommeil, etc.).
6. — de la puissance motrice volontaire.
7. — de la sensibilité générale et des sens.
8. — de toutes ou de presque toutes les activités de l'organisme animal (mort apparente, léthargie, hibernation, état spécial des Fakirs Youghis).
9. — des mouvements de l'estomac, de l'intestin, de l'œsophage, etc.
10. — de l'érection du pénis.
11. — du travail utérin.
12. — de la contraction pupillaire.
13. — des mouvements des canaux excréteurs.
14. — de l'activité des centres vaso-moteurs dans l'encéphale, dans la moelle épinière ou à la périphérie.
15. — de l'activité de la moelle épinière qui donne aux muscles et aux divers sphincters leur tonicité.

III. — Inhibition d'états morbides

1. Inhibition des phénomènes morbides liés aux organes respiratoires (*toux, éternûment, hoquet, bâillement, asthme, spasme de la glotte, coqueluche, angine de poitrine*).
2. — de manifestations convulsives de toutes les espèces (celles de l'épilepsie, de l'hystérie, de la catalepsie, de la chorée).
3. — du tremblement, de la crampe, de l'ataxie locomotrice, de la contracture et de l'épilepsie spinale.
4. — de l'ivresse, du délire, de la folie.
5. — de toutes les névroses.
6. — de causes d'inhibition (dans l'anesthésie, la paralysie, la perte des sens, etc.).
7. — du vomissement.
8. — de la fièvre.
9. — d'états morbides des nerfs et en particulier des manifestations douloureuses (*odontalgie, otalgie, névralgies, douleurs fulgurantes, douleurs des plaies*, etc.).

II. *Parties inhibitiogènes.* Des expériences extrêmement multipliées, surtout durant les dix dernières années, m'ont montré qu'il est presque impossible d'irriter, même sans grande énergie, un point quelconque de l'organisme sans modifier l'état dynamique du système nerveux, et souvent aussi celui des tissus contractiles dans toutes les parties du corps, produisant ainsi des diminutions et des augmentations de puissance d'action, c'est-à-dire de l'inhibition dans certains points, et de la dynamogénie dans d'autres (voy. *Comptes rendus de l'Acad. des sciences*, 1886, t. CIII, p. 790). Les parties qui sont surtout le siége de ces changements de propriété sont les centres nerveux, les nerfs phrénique et sciatique et le tissu musculaire du diaphragme. Quant aux parties qui agissent le plus sous l'influence d'une irritation, pour inhiber ou dynamogénier les divers points du corps, ce sont le bulbe rachidien et le nerf sciatique (pour ce nerf, voy. *Comptes rendus de la Soc. de biol.*, p. 210, 1885). Les modifications dynamiques qui se produisent peuvent se manifester comme pertes de fonction, et c'est là un des points les plus importants de l'histoire de l'inhibition. J'espère avoir réussi à démontrer, dans plusieurs publications, que presque toutes les pertes de fonction (paralysies, anesthésies, amauroses, pertes de connaissance, etc.), qu'elles soient dues à une affection organique des centres nerveux ou à une excitation périphérique (un ver dans l'intestin, par exemple), sont des effets inhibitoires dépendant d'une irritation agissant à distance du point lésé et non, comme on le croit, de ce que la lésion a détruit des éléments organiques possédant la fonction qui disparaît.

Des diverses parties du corps aucune ne possède, au même degré que le bulbe rachidien, la puissance de produire certaines inhibitions. Je montrerai plus loin que le *nœud vital* de Flourens et les parties qui l'avoisinent ne sont pas le siége central de la respiration, bien que ces divers points contribuent dans une certaine mesure à l'exercice de cette fonction, mais qu'ils jouent un rôle considérable dans nombre d'inhibitions : celle des mouvements respiratoire et cardiaque, celle des activités de l'encéphale (perte de connaissance, etc.), celle des propriétés de la moelle épinière, des nerfs, des tissus contractiles, celle qui se manifeste par l'arrêt des sécrétions et des échanges entre le sang et les tissus dans tous les points de l'organisme. Mais ce singulier organe, qui ne peut quelquefois recevoir la plus légère irritation sans déterminer la mort, peut cependant, bien plus qu'aucune autre des parties de l'encéphale considérées comme servant aux mouvements volontaires et à la sensibilité, supporter des altérations organiques, même très-considérables, sans donner lieu aux inhibitions qui sont les vraies causes des paralysies et des anesthésies dans les membres.

Un semblable contraste, mais à un moindre degré, se trouve aussi pour les autres parties de la base de l'encéphale qui peuvent, mais avec une moindre puissance, produire des diminutions de propriété ou d'activité presque partout, et sont un peu plus capables de donner origine aux inhibitions de mouvement volontaire ou de sensibilité. Presque autant que le bulbe le cervelet peut déterminer la mort subite, mais avec cette différence radicale qu'il ne le peut guère qu'après un temps très-long de maladie, tandis que c'est le plus souvent au moment même où il est lésé, soit traumatiquement, soit par une hémorrhagie, que le bulbe produit, à la fois, la perte de connaissance et les trois syncopes cardiaque, respiratoire et des échanges nutritifs. En revanche, le cervelet dans toutes ses parties, et presque aussi souvent que les tubercules quadrijumeaux, peut inhiber la vision, soit dans un œil, soit dans les deux yeux, tandis que le bulbe, excepté dans un point assez peu étendu et seulement sous l'influence d'un traumatisme, ne semble pas pouvoir causer d'inhibition de la vision. Après ces différentes parties, la couche optique est celle qui, dans l'encéphale, peut déterminer le plus d'espèces variées d'inhibition.

Laissant de côté les inhibitions de mouvement volontaire, de sensibilité, des fonctions sensorielles en tant que liées à des lésions organiques des centres nerveux, je puis dire que les paralysies et les anesthésies appelées réflexes et les autres espèces d'inhibition sont de moins en moins fréquentes comme effets d'irritation dans les parties suivantes, en partant de la première nommée : 1° les nerfs trijumeau, auditif, vague et spinal (et surtout les terminaisons de ces nerfs aux narines, aux canaux semi-circulaires et à la muqueuse laryngée) ; 2° les filets nerveux du gros orteil et le tronc du nerf sciatique ; 3° le nerf grand sympathique abdominal et surtout les filets des capsules surrénales et ceux de la muqueuse intestinale ; 4° les nerfs cutanés (surtout ceux de la région prélaryngienne) et ceux de la muqueuse uréthrale ; 5° enfin les autres nerfs (de la vie animale et de la vie organique).

La moelle épinière dans toutes ses parties peut déterminer les diverses espèces d'inhibition, mais c'est surtout à la région cervicale et dans les parties supérieures que les irritations ont le plus de puissance inhibitrice.

III. *Espèces d'irritation ayant le plus de puissance inhibitrice.* L'inhibition peut être produite par toutes les espèces d'irritation : un simple contact, une secousse, un coup léger ou violent, une piqûre ou d'autres plaies, une luxation,

une fracture, une opération chirurgicale, la rupture de l'utérus ou d'autres organes, l'irritation due à de l'urine extravasée, à du pus, à des matières fécales et d'autres substances provenant de l'intestin ou de l'estomac, à des calculs biliaires ou urinaires, au froid, à la chaleur, à l'électricité, à nombre d'agents chimiques ou de poisons, à une odeur, à une émotion, à l'excitation qui engendre l'état hypnotique et aux suggestions dans cet état, etc.

De toutes ces excitations, capables de déterminer des inhibitions, la plus fréquente, pour le clinicien, est celle due à une plaie par traumatisme ou hémorrhagie dans une partie du centre cérébro-spinal.

Des divers agents chimiques, médicamenteux ou toxiques, capables de produire de l'inhibition, il n'en est pas dont la puissance soit aussi grande et dont le champ d'action soit aussi varié que l'acide carbonique (surtout appliqué à la muqueuse laryngée) et le chloroforme en applications sur une très-grande surface de peau.

IV. *Les parties inexcitables du système nerveux possèdent la puissance inhibitrice.* On sait que depuis les travaux de Fritsch et Hitzig la surface cérébrale a été considérée comme possédant une zone excito-motrice et une zone non motrice. La connaissance de l'inhibition m'a conduit à trouver que cette distinction est fausse. J'en ai donné de nombreuses preuves dans des publications où j'ai traité de l'inhibition exercée par l'encéphale sur lui-même, mais il importe de dire que les parties de l'encéphale ou de la moelle épinière, que l'on considère comme inexcitables sous l'influence de certains modes d'excitation, ou celles qui ne semblent être excitables par aucune excitation, et qui paraissent ainsi être absolument incapables de donner lieu à des effets visibles, peuvent agir sur d'autres parties en en inhibant les propriétés. J'ai fait voir que presque toutes, sinon toutes les parties du cerveau, sont capables, suivant les circonstances, de produire des mouvements ou d'inhiber la base de l'encéphale ou la moelle épinière.

L'inexcitabilité semble donc ne pas exister dans le cerveau, où l'on ne trouve pas d'autres différences entre les diverses parties que celle-ci : l'excitabilité inhibitoire domine dans certains points, l'excitabilité motrice dans d'autres. Les nerfs eux-mêmes, comme la substance grise de la moelle épinière ou comme le cerveau dans nombre de ses parties, peuvent ne donner lieu à aucune manifestation motrice, sous l'influence d'une certaine excitation (la brûlure). Je me suis assuré qu'il se produit alors une inhibition au lieu d'un mouvement (*voy.* mon travail sur *l'excitabilité inhibitoire et l'excitabilité motrice, dans les régions occipitales et sphénoïdales du cerveau*, in *Comptes rendus de la Soc. de biol.*, 1884, p. 301).

V. *Circonstances favorables à l'inhibition.* Je n'ai pas besoin de dire que la facilité de production des actes inhibitoires varie avec l'idiosyncrasie des individus. De même que l'inhibition cardiaque survient aisément chez certains individus, de même aussi l'une quelconque des autres inhibitions peut apparaître tout aussi facilement. Les affections inflammatoires des centres nerveux ou des méninges, le tétanos et surtout l'hydrophobie rabique, augmentent notablement la puissance inhibitoire dans nombre de parties du système nerveux. Un chirurgien anglais, H.-W. Page (*Injuries of the Spine*, etc. London, 1883, p. 154), dit que dans les deux âges de faiblesse — l'enfance et la vieillesse — les influences inhibitoires du *choc* sont moindres qu'à l'âge adulte. Il y a quelque chose d'analogue pour les animaux nouveau-nés, quant à certaines inhibitions,

mais il n'en est pas ainsi quand il s'agit de faiblesse ne dépendant pas de l'âge. J'ai constaté depuis bien longtemps que presque toutes les inhibitions deviennent bien plus faciles à produire chez des animaux ayant perdu une quantité notable de sang que chez ceux qui sont à l'état normal. Bernard (*Leçons de physiologie opératoire*. Paris, 1879, p. 425) dit avoir vu que les animaux affaiblis sont aisément tués par l'inhibition cardiaque, tandis que les animaux vigoureux recouvrent l'action du cœur au bout de peu de temps. Il rapporte que Chossat tuait des tourterelles, affaiblies par inanition, en leur pinçant la patte. On sait que les Fakirs indiens sont dans un état d'inanition lorsqu'ils inhibent leur cœur, leur respiration, leur activité intellectuelle et les échanges entre leurs tissus et leur sang et réussissent ainsi à rester des mois entiers, sans alimentation, dans un état spécial d'hibernation.

Si l'excitabilité des éléments à courant centripète du système nerveux diminue dans un point, la puissance inhibitrice y diminue aussi. Sur des animaux hémianesthésiés à *gauche*, par exemple, par la section de la moitié latérale *droite* de la moelle épinière ou du bulbe rachidien, j'ai trouvé que les diverses inhibitions que peut produire l'application du chloroforme sur la peau n'ont pas lieu lorsque cette application est faite sur le côté *gauche*, anesthésié, tandis qu'elles se montrent rapidement lorsque celle-ci est faite sur le côté *droit* hyperesthésié. C'est ainsi que Bernard a vu qne chez un chien ou un lapin, anesthésié par des inhalations de chloroforme, les effets inhibitoires et autres de l'acide prussique sont beaucoup moins marqués qu'à l'ordinaire (*loc. cit.*, p. 420).

VI. *Mort par inhibition et présence de phénomènes inhibitoires dans toutes les espèces de mort.* Il existe deux types fondamentaux de mort, quant aux phénomènes d'inhibition qui lui sont associés. Dans l'un — et c'est là la mort ordinaire avec une agonie plus ou moins violente et prolongée — l'inhibition est secondaire et liée à l'asphyxie; dans l'autre, l'inhibition est primitive, et c'est elle qui cause la mort. Ce second type, que j'ai signalé pour la première fois en 1858 et avec plus de détails ensuite (*Journal de la physiologie*, 1858, vol. I, p. 223, 1860; vol. III, p. 151-157; *Archives de la physiol.*, 1869, vol. II, p. 768), a des caractères si tranchés et si intéressants, qu'il importe de les faire connaître. C'est surtout dans les cas de piqûre du bulbe rachidien au niveau du *point vital* (substance grise du bec du calamus) que l'on observe à un haut degré tous les phénomènes de cette mort. Mais une émotion de même qu'une plaie et d'autres lésions d'une portion quelconque du bulbe ou de toute autre partie du système nerveux peuvent aussi causer cette espèce de mort. Après une piqûre ou une section du bulbe chez un Mammifère, on constate quelquefois l'inhibition immédiate de toutes les fonctions et de toutes les activités de l'encéphale. En même temps que cesse la respiration ainsi que toute volition ou perception, les échanges ordinaires entre les tissus et le sang dans tout l'organisme s'arrêtent aussi et le sang devient rougeâtre ou rouge dans les veines. La température de l'animal s'abaisse avec une si grande rapidité qu'il est difficile de s'expliquer ce refroidissement uniquement par une absence, même complète, de production de chaleur. Le cœur n'est inhibé complétement ou extrêmement affaibli que dans un très-petit nombre de cas. Il est néanmoins presque toujours affaibli, bien que, dans certains cas, ses mouvements persistent plus longtemps que dans la mort ordinaire. Je laisse de côté des effets très-remarquables que l'on peut observer dans la moelle épinière, dans les nerfs et dans les muscles, où de la dynamogénie se montre. Tous ces organes, en effet,

gagnent en puissance, quant à leurs propriétés, et les muscles surtout sont tellement modifiés que la rigidité cadavérique, chez un chien, n'a fait place à la putréfaction qu'après quarante-sept jours (*Comptes rendus de l'Ac. des sciences*, t. XCVI, 1883, p. 417).

VII. *Toutes les inhibitions peuvent être associées l'une à l'autre.* Dans un travail (*Archives de physiol. normale et pathol.*, t. II, 1869, p. 769-777) sur ce que j'ai appelé les trois espèces de syncope (cardiaque, respiratoire et des échanges entre les tissus et le sang), j'ai fait voir que dans le type spécial de mort que je viens de décrire ces trois actions inhibitoires sont associées très-souvent à plusieurs autres inhibitions : je veux parler de la perte de toutes les activités cérébrales et surtout de la perte de connaissance sans coma. Il peut y avoir des associations encore plus nombreuses d'actes inhibitoires, mais je ne sache pas qu'il existe d'exemple de la coexistence des inhibitions de toutes les puissances du système nerveux et des tissus contractiles, quelle que soit la cause qui les produit. Les cas où j'ai trouvé le plus grand nombre d'inhibitions sont ceux que j'ai étudiés depuis déjà trente ans (voy. *Journal de la physiologie*, etc., vol. I, 1858, p. 231) et dans lesquels la mort a lieu sans agonie et où il y a à la fois les trois syncopes dont je viens de parler avec l'inhibition des activités cérébrales et de plusieurs sécrétions, surtout de celle de l'urine.

VIII. *Des associations de l'inhibition avec de la dynamogénie et d'autres actions.* Quand on passe en revue les causes de l'inhibition, on comprend aisément que non-seulement plusieurs espèces de manifestations inhibitoires doivent nécessairement s'associer souvent à la production d'autres phénomènes. De toutes les associations celle qui s'observe le plus fréquemment consiste dans l'apparition simultanée de la dynamogénie et de l'inhibition. On sait que j'ai appelé dynamogénie (*voy.* ce mot, vol. XXX, p. 756, 1re série de ce Dictionnaire) un acte se manifestant dans les centres nerveux, dans les nerfs ou dans les tissus contractiles, consistant en une augmentation, absolument ou à peu près soudaine, d'une propriété ou d'une activité résultant d'une influence dynamique spéciale exercée sur la partie où il se produit par une irritation transmise d'un point du système nerveux plus ou moins éloigné et capable de durer un temps très-court ou très-long. On voit par là que l'inhibition et la dynamogénie sont exactement le contraire l'une de l'autre, quant aux changements de la puissance d'action, mais qu'à part cela ces deux actes se caractérisent exactement par les mêmes particularités. Il est si extrêmement fréquent de voir apparaître simultanément l'inhibition et la dynamogénie, que l'on est conduit à se demander si la *force*, quelle qu'elle soit, qui disparaît dans les parties inhibées, ne s'est pas transportée là où la dynamogénie se montre. Vulpian (art. MOELLE ÉPINIÈRE de ce Dictionnaire, 2e série, t. VIII, p. 381-406 et 415-17), sans avoir une claire notion à cet égard, — il en était bien loin, — s'est demandé si une diminution de sensibilité d'un côté du corps, après une hémisection de la moelle, ne dépend pas de ce que la force nerveuse se transporte de ce côté à l'autre où l'on trouve une augmentation de sensibilité. Je reviendrai sur cette question en traitant de la nature de l'inhibition à la fin de cet article.

Dans nombre de publications j'ai montré que les irritations unilatérales de la peau ou d'autres parties déterminent de l'inhibition dans un des côtés du corps, de la dynamogénie dans l'autre.

Dans l'espèce si intéressante de mort dont j'ai parlé ci-dessus et qui est précédée par l'inhibition des échanges entre les tissus et le sang, il y a aussi une

dynamogénie notable de la moelle épinière, des nerfs moteurs et vaso-moteurs et des divers tissus contractiles, en même temps que se montrent les inhibitions encéphaliques et autres que j'ai signalées. Mais d'autres associations d'actions ont lieu dans ce cas : j'ai trouvé, en effet, qu'il faut admettre que l'influence inhibitrice des échanges normaux et des sécrétions est associée à la production partout (cerveau, foie, intestin, muscles, etc.) d'un changement chimique qui retarde considérablement la putréfaction.

Une même excitation centrale ou périphérique peut déterminer simultanément une inhibition et la mise en jeu d'une puissance quelconque. J'ai montré en 1858 (*Journal de la physiol.*, etc., vol. I, p. 512) et depuis lors dans plusieurs publications que l'excitation qui produit les mouvements respiratoires s'associe dans certains cas, sinon toujours, à une action du bulbe qui descend le long des nerfs vagues au cœur et inhibe l'activité de cet organe. Le cathétérisme urétlral amène quelquefois des mouvements réflexes plus ou moins convulsifs dans les membres pelviens, en même temps qu'un certain degré d'inhibition cardiaque qui peut être accompagnée d'un peu d'inhibition de la respiration et des échanges nutritifs.

Des actes tels que de la contracture, des convulsions, du délire, etc., peuvent résulter d'une même cause irritatrice provoquant quelque part de l'inhibition, et provenant d'un point périphérique ou central du système nerveux. C'est ainsi que dans les affections organiques de la zone motrice corticale du cerveau la paralysie est souvent associée aux convulsions. Les phénomènes actifs qui s'associent à des inhibitions peuvent se montrer dans une même partie, mais en général, comme c'est le cas surtout pour les lésions organiques de la moelle épinière, l'inhibition a lieu d'un côté alors qu'un phénomène actif (contracture surtout) se montre de l'autre côté.

IX. *Durée des actes inhibitoires.* Si l'inhibition complète du cœur dure peu, en général, il arrive souvent qu'il n'en soit pas de même pour nombre d'autres inhibitions et aussi pour l'inhibition cardiaque incomplète. En effet, nombre de cas montrent que le pouls peut être ralenti d'une manière persistante, pendant des jours, des semaines et des mois successifs, par suite d'irritations encéphaliques variées quant à leur siége et à leur nature. Il en est de même pour l'inhibition respiratoire, pour celle de la faculté réflexe et de la puissance tonique de la moelle épinière à l'égard des membres et des sphincters de la vessie et de l'anus. Il en est de même aussi et surtout pour l'inhibition des mouvements volontaires, de la sensibilité, et pour la perte des sens, de la parole, de l'intelligence, etc., dans les cas de lésion unilatérale de l'encéphale ou d'une partie d'un des côtés de la moelle épinière, ainsi que dans nombre de cas de lésion occupant des parties des deux côtés des centres nerveux. Les paralysies, les anesthésies, les amauroses et les autres pertes de fonction dites réflexes, peuvent persister même après la suppression de la cause qui les avait produites. C'est ce qu'on voit assez souvent après la guérison d'une névralgie ou l'expulsion de vers intestinaux qui avaient produit ces pertes de fonction.

Les inhibitions d'activité cérébrale peuvent durer des semaines entières et même beaucoup plus dans les cas de léthargie, mais elles sont de courte durée dans l'immense majorité des cas d'apoplexie par épanchement sanguin, ramollissement, etc.

L'inhibition peut cesser tout d'un coup, comme le montrent les faits de transfert dont je parlerai plus loin et les cas où une irritation de la peau par

section fait disparaître une anesthésie produite par inhibition (*voy.* les faits de M. Tillaux et les explications que j'en ai données dans les *Comptes rendus de la Société de biologie*, 1884, p. 423, et 1888, pp. 245, 276 et 290).

J'ai rapporté des faits montrant que l'effet inhibitoire de certaines lésions cérébrales sur l'excitabilité de la moelle épinière a pu durer plus de quatre mois chez un cobaye et plus de dix mois chez un chien.

X. *La production de l'inhibition réclame-t-elle essentiellement une excitation très-énergique?* Je réponds négativement à cette question, mais il n'en est pas moins vrai que la plupart des espèces d'inhibition ne se produisent le plus souvent qu'après une excitation extrêmement énergique. C'est ce que l'on voit pour les inhibitions cardiaques, respiratoires, intestinales, etc. Même avant la découverte des frères Weber, Wilson Philip (*An experimental Inquiry into the Laws of the vital Functions*. London, 1839, fourth Edit., p. 92-93) avait déjà appuyé sur des faits décisifs la doctrine qu'une excitation légère du système nerveux augmente son activité, ainsi que celle du cœur et des muscles, tandis qu'une forte excitation diminue ou anéantit la puissance du cœur, des muscles et d'autres parties. Ranke (*Journal of Anat. and Physiol.* London, 1868, vol. II, p. 188) a bien établi une distinction, que j'avais signalée longtemps avant, à l'égard de la faculté réflexe de la moelle épinière, à savoir qu'une excitation légère la met en jeu, tandis qu'une excitation forte l'inhibe. Charles Rouget (Introduction à la 2e édition de la traduction de mes *Leçons sur le diagnostic et le traitement des paralysies des membres inférieurs*. Paris, 1865, p. 52-55) a montré que l'excitation légère du nerf auriculaire fait contracter, par action réflexe, les vaisseaux de l'oreille, tandis qu'une excitation forte inhibe les centres vaso-constricteurs de cet appendice. J'ai fait connaître qu'une excitation légère de la peau par le chloroforme active le cœur et la respiration, tandis qu'une excitation forte et étendue (en surface) inhibe incomplétement le cœur et la respiration.

J'ai signalé depuis longtemps cette intéressante particularité que l'excitation légère de la zone épileptogène cervico-faciale détermine un accès d'épilepsie, tandis qu'une excitation vive empêche l'accès et peut même inhiber la maladie à tel point que l'animal n'a plus d'attaques ni spontanées ni provoquées. Naumann (cité par Edes, *Physiol. and Pathol. of the Sympathetic Nervous System*, New-York, 1863, p. 45) a trouvé que les vaisseaux sanguins du mésentère de la grenouille se contractent quand on irrite faiblement le sciatique et se dilatent au contraire (par inhibition) quand l'irritation est forte. Il en est ainsi, dans beaucoup de cas, pour les contractions et les inhibitions vasculaires. Les excitations galvaniques de la zone excito-motrice corticale du cerveau déterminent des mouvements; les excitations, bien plus énergiques pourtant, de la zone dite inexcitable de l'écorce cérébrale, ne causent pas de mouvements et produisent, ainsi que je l'ai trouvé, de l'inhibition à la base de l'encéphale et souvent aussi à la moelle épinière. Dans les cas d'épilepsie spinale, chez l'homme ou chez les animaux, une excitation cutanée légère donne lieu à l'attaque, tandis qu'une excitation violente du gros orteil, comme je l'ai trouvé, inhibe l'attaque à un moment quelconque de son existence. L'acide carbonique, en quantité relativement peu considérable dans le sang, peut donner lieu à des convulsions. Au contraire, en quantité bien plus grande, il inhibe la moelle épinière et empêche les convulsions (*voy.* mon travail in *Comptes rendus de la Soc. de biologie*, 1884, p. 556). De même cet agent à dose faible fait battre le cœur et l'inhibe à dose

très-considérable. Enfin une attaque d'hystérie peut être provoquée par une excitation légère des ovaires et inhibée par une excitation énergique de ces organes.

Une expérience de Wegele (*Revue des sciences médicales*, t. XXI, 1883, p. 24) montre que, si dans des conditions spéciales on irrite violemment la patte d'un animal, par pression mécanique, on produit une contraction réflexe de longue durée, contraction que l'on inhibe, au contraire, par une excitation légère de la même partie (un léger chatouillement).

D'un autre côté il n'est pas rare de voir l'inverse. Ainsi Luchsinger (*Revue des sciences médicales*. Paris, 1882, t. XX, p. 441) causait l'inhibition des mouvements rhythmiques, ayant lieu chez une couleuvre décapitée, par une irritation très-légère de la peau, et déterminait des mouvements réflexes par une vive irritation. J'ai trouvé qu'une excitation faradique énergique d'un nerf mixte, tenant à la moelle épinière d'un mammifère, augmente l'excitabilité de ce nerf, tandis qu'un courant faradique, trop faible pour causer un mouvement, inhibe l'excitabilité de ce nerf. Dans l'expérience que j'ai mentionnée ci-dessus et qui consiste en une piqûre légère du bulbe il peut y avoir inhibition soudaine du cœur, de la respiration, des échanges nutritifs et des activités cérébrales, c'est-à-dire des effets inhibitoires nombreux et tellement capables de durer que j'ai vainement essayé de faire revenir à la vie des animaux ainsi foudroyés. Il y a donc là des effets absolument hors de proportion avec l'énergie de l'excitation, si nous jugeons de celle-ci par l'étendue de la partie irritée du système nerveux et par l'espèce d'irritation qui consiste simplement en une piqûre superficielle. L'histoire des morts subites sous l'influence de causes quelquefois très-légères, telles qu'un choc moral, un coup sur l'abdomen ou sur le larynx, montre que des effets inhibitoires considérables ne réclament pas nécessairement des irritations énergiques.

XI. *Influence de l'état dynamique des tissus ou organes sur la production de l'inhibition.* Heidenhain a émis l'idée que l'inhibition a lieu ou non suivant l'état des parties où l'on essaie de la faire apparaître. Il croit que, si une cellule nerveuse est à l'état d'activité, une excitation peut inhiber cette activité, et que, si, au contraire, cette cellule est en repos, la même excitation la met en action. Que ceci soit en général vrai pour les tissus ou organes en activité ou en repos, je ne le nie pas, mais d'une part il arrive quelquefois que des activités, loin d'être inhibées par les excitations souvent capables de les inhiber, sont, au contraire, dynamogénées par elles, et d'une autre part, ainsi que je l'ai établi, des excitations peuvent agir, sur des propriétés à l'état passif ou actif, de manière à les inhiber, et alors des excitations nouvelles sont sans effet, la puissance d'agir ayant disparu temporairement ou pour toujours.

Tous les phénomènes qui s'observent dans l'organisme étant des *réactions*, c'est-à-dire des effets d'irritation, il est tout naturel qu'un tissu à l'état de repos soit mis en jeu et manifeste sa puissance propre d'action sous l'influence d'une irritation, mais il serait absolument inexact de croire que deux choses seulement peuvent exister : une mise en jeu de propriété ou une inhibition. Un tissu peut être à l'état passif, et alors une irritation peut : 1° mettre en jeu sa propriété et produire ainsi une contraction, une douleur, une action réflexe, etc.; 2° inhiber cette propriété; 3° la dynamogénier. Si un tissu est à l'état d'activité, elle peut être diminuée, détruite ou augmentée, c'est-à-dire inhibée ou dynamogéniée. Si la puissance d'un tissu est inhibée, elle peut être dynamogéniée ou

vice versâ, et c'est là ce qu'on voit dans les faits cliniques ou expérimentaux de transfert que je rapporterai plus loin.

Plusieurs faits que j'ai trouvés autrefois et d'autres que j'ai constatés récemment avec d'Arsonval montrent que la respiration peut être dynamogéniée ou inhibée par le même agent, l'acide carbonique. Lorsque le nombre des mouvements respiratoires avait été augmenté par une influence dynamogénique de l'acide carbonique, il était rapidement diminué et quelquefois même annihilé par une influence inhibitoire du même agent. Il y avait donc dynamogénie ou inhibition suivant l'état où se trouvait l'appareil respiratoire.

Des faits ayant quelque analogie avec ceux-là ont été signalés pour le cœur par nombre de physiologistes, et en particulier par Munk, Wundt, Panum, Schelske, Cyon, Ch. Rouget et d'autres. J'appellerai l'attention à cet égard sur un intéressant travail de M. Gley (*Comptes rendus de la Soc. de biol.*, 1885, p. 547) et sur le savant article de François-Franck sur le *Nerf Sympathique* dans ce Dictionnaire (3e série, vol. XIV, p. 143).

Une particularité remarquable dans l'histoire de l'inhibition, particularité certainement liée à ce que nous venons de dire, est tous les jours constatée dans l'hypnotisme. Dumont-Pallier surtout a très-souvent insisté sur le fait que ce qui produit le sommeil hypnotique comme tous les autres phénomènes (dynamogéniques, inhibitoires ou autres) de cet état particulier du système nerveux peut aussi faire l'inverse, c'est-à-dire faire cesser ce qui a été produit.

XII. *Il n'existe pas d'appareil nerveux spécial (centres et conducteurs centripètes et centrifuges) pour les actions inhibitoires.* La place me manque pour discuter ici la question de savoir si des centres d'inhibition existent dans l'encéphale et dans la moelle épinière. Du reste, dans le très-remarquable article de Vulpian sur la moelle épinière (*voy.* ce Dictionnaire, 2e série, t. VIII, p. 499 et 486), la fausseté de l'existence de la doctrine de Setschenow sur l'existence d'un centre inhibiteur dans la couche optique a été pleinement démontrée.

Des faits cliniques et expérimentaux établissent que toutes les parties des centres nerveux capables de déterminer des actions réflexes motrices, sécrétoires, nutritives, trophiques, etc., peuvent aussi donner lieu à des actes inhibitoires. Il y a plus : presque toutes, sinon toutes, les parties du centre cérébro-rachidien, comme tous les nerfs sensitifs et sensoriaux, peuvent déterminer de l'inhibition. Les éléments centraux et les conducteurs afférents ou efférents auxquels nous devons les actes inhibitoires devraient donc (ce qui est inacceptable) être disséminés, en nombre immense, les premiers dans presque tout l'axe cérébro-spinal, les seconds dans des nerfs ayant les propriétés et les fonctions les plus variées. Comme il est possible de démontrer que les nerfs accélérateurs du cœur sont capables de l'inhiber et que le nerf inhibiteur ordinaire de cet organe peut non-seulement le faire se contracter plus vite et plus fort, mais aussi le tétaniser (Ch. Rouget), et que, conséquemment, les mêmes fibres qui, dans ces nerfs, dans certaines circonstances, font contracter le cœur, dans d'autres l'inhibent, il est très-probable que les mêmes cellules des centres nerveux qui sont capables de produire des actions motrices, sécrétoires, nutritives, trophiques, etc., ont aussi le pouvoir de causer de l'inhibition dans les divers tissus et organes. François-Franck, s'appuyant en partie sur des faits que j'ai trouvés, a déjà soutenu dans ce Dictionnaire (3e série, vol. XIV, p. 143), des idées analogues à celles que je viens d'exposer.

INHIBITION.

Si quelques physiologistes, comme Setschenow, Lauder Brunton, Isaac Ott et d'autres, ont pu commettre la faute d'accepter la doctrine d'après laquelle il existe des centres d'inhibition dans l'encéphale et dans la moelle, il en est d'autres, parmi lesquels Vulpian surtout (*loc. cit.*, p. 479 et 486), qui ont combattu cette opinion avec énergie et victorieusement.

Après ce que j'ai dit ci-dessus il est inutile de combattre les idées de MM. Ott et Smith sur les voies de prétendues fibres inhibitrices dans la moelle épinière et sur leur lieu de décussation (voy. *Archives de neurologie*, vol. I, p. 130).

Un très-habile physiologiste, le docteur W.-H. Gaskell, a appelé l'attention sur un caractère anatomique qu'il croit appartenir aux fibres nerveuses inhibitrices, mais lui-même n'a constaté ce caractère que sur le nerf vague (*Journal of Physiology*, t. VII, p. 29 et 30). Or nous savons que ce nerf n'est pas essentiellement inhibiteur, puisqu'il devient moteur dans certaines circonstances.

XIII. *L'inhibition, bien qu'étant un acte purement dynamique, s'accompagne ou est bientôt suivie de changements organiques.* On comprendra sans explication aucune que, lorsque l'inhibition se manifeste par une dilatation vasculaire, par l'arrêt des échanges entre les tissus et le sang, par l'arrêt des sécrétions, etc., des changements organiques en résultent plus ou moins promptement. Mais c'est bien moins dans ces cas ou dans d'autres où la nutrition est nécessairement troublée, en même temps qu'il y a de l'inhibition, que des altérations organiques considérables se montrent comme épiphénomènes de l'acte inhibitoire. C'est surtout dans les cas d'inhibition de la moelle épinière ou plutôt de certaines de ses parties que des altérations organiques surviennent. Je ferai voir plus loin que des associations ont lieu fréquemment, sinon toujours, dans ces cas et assez souvent dans d'autres cas, entre l'inhibition et une influence trophique morbide. C'est ainsi que les lésions cérébelleuses peuvent déterminer à la fois une inhibition des parties motrices des membres inférieurs dans la moelle dorso-lombaire et une influence trophique morbide suivie du ramollissement de cette moelle; c'est ainsi que la dégénérescence secondaire de la base de l'encéphale, de la moelle épinière, et les états plus ou moins inflammatoires des nerfs et des muscles paralysés, résultent d'une influence trophique morbide associée à une inhibition de la puissance motrice dans les cas de lésion des prétendus centres moteurs de l'écorce cérébrale ou des radiations blanches qui, de ces parties, vont à la base de l'encéphale; c'est ainsi que si fréquemment la névrite optique (surtout dans les cas de tumeur de la moitié droite du cerveau) s'associe avec l'inhibition du sens de la vue.

Dans les paralysies et anesthésies réflexes, dans la paralysie hystérique et dans d'autres pertes de fonction sans lésion organique des centres nerveux, il n'y a pas en général une association évidente entre l'inhibition qui cause ces perturbations fonctionnelles et une influence trophique morbide. Mais j'ai entendu Charcot dire que dans la paralysie hystérique, qu'elle soit due ou non à un traumatisme, cette association existe quelquefois. Pour ma part, je l'ai vue au moins une fois.

XIV. *Transfert des inhibitions.* Je puis dire que les paralysies des muscles de la vie animale et de ceux des vaisseaux sanguins, de même que les anesthésies de cause organique encéphalique ou médullaire, sont des phénomènes dépendant d'une inhibition, c'est-à-dire d'un acte purement dynamique. Cette opinion est fondée en partie sur le fait que toutes ces pertes de fonction, produites par une lésion organique du centre cérébro-rachidien, dans un des côtés du corps, peu-

vent disparaître de ce côté et être transférées à l'autre sous l'influence d'une seconde lésion organique de ce centre. Il en est ainsi même pour l'hémianesthésie due à la section transversale de la capsule interne chez le chien : elle disparaît et se montre de l'autre côté après une autre lésion (faite à la moelle épinière). La fameuse expérience de Veyssière, sur laquelle on s'était fondé pour établir que tous les conducteurs des impressions sensitives passent par la partie postérieure de la capsule interne perd donc toute sa valeur, car la seconde lésion (celle faite à la moelle dans mon expérience) ne change rien à la première, et il est évident que, si l'anesthésie dépendait de la section des fibres conductrices des impressions sensitives dans la capsule interne, elle persisterait, que l'on fasse ou non une autre lésion ailleurs. Je renverrai pour les questions de transfert d'anesthésie et d'hyperesthésie, de paralysie motrice volontaire, d'hypothermie et d'hyperthermie, à mes publications dans les *Comptes rendus de la Société de biologie*, 1879, p. 131 et 135 ; 1885, p. 246, et *Comptes rendus de l'Acad. des sciences*, t. CV, 1887, p. 646).

Un des faits les plus curieux de transfert que j'aie trouvés s'est montré chez des grenouilles qui, ayant eu leur puissance motrice volontaire augmentée d'un côté et diminuée de l'autre par la section de la moitié *droite* du cerveau, ont recouvré l'équilibre normal des forces motrices des membres par la section du cerveau *gauche*, le côté inhibé recouvrant l'état normal par une dynamogénie et le côté dynamogénié par une influence inhibitoire.

XV. *Des inhibitions que la volonté peut produire.* De tous les actes inhibitoires celui que la volonté produit le plus aisément est l'arrêt des mouvements respiratoires. Mais, ainsi que tout le monde le sait, cet arrêt ne peut pas être prolongé au delà d'un temps très-court. Dans ce cas c'est la faculté réflexe des centres respiratoires disséminés à la base de l'encéphale et dans la moelle cervicale qui est inhibée. C'est aussi la faculté réflexe de quelques parties de ces centres qui est inhibée par la volonté, lorsque celle-ci arrête la toux ou l'éternument. La puissance de la volonté pour empêcher la toux est bien plus grande qu'on ne le croit, et il est fâcheux que l'on n'en tire pas profit dans les cas d'affections laryngées, bronchiques ou pulmonaires. Diday a publié des travaux intéressants à ce sujet (*Gazette médicale* de Paris, 1858, p. 165, et 1843, p. 103).

L'arrêt inhibitoire de la faculté réflexe de la moelle épinière, par la volonté, est bien connu. Les phénomènes réflexes ordinaires à la suite du chatouillement de la plante du pied peuvent être évités lorsqu'on sait que le chatouillement va être fait.

L'inhibition cardiaque peut certainement être obtenue par un acte de volonté, mais bien peu de personnes sont douées de cette puissance. Depuis le cas célèbre du colonel Townshend, plusieurs cas ont été publiés. J'en connais un que j'ai observé avec un grand soin chez un de mes élèves de l'École de médecine de Boston. C'était un jeune homme de vingt et un ans en excellente santé. Il arrêtait son cœur complétement et presque tout d'un coup lorsqu'il le voulait. Je m'attendais à voir que l'arrêt du cœur dépendait d'une influence inhibitoire venant du bulbe, associée à un effort respiratoire énergique. En d'autres termes, je croyais que tout ce que la volonté avait à faire dans ce cas consistait dans son emploi pour faire un grand effort respiratoire[1]. Il n'en était pas tout

[1] J'ai dit plus haut (*voy.* ci-dessus VII) que j'ai trouvé, en 1858, que dans certaines conditions, le thorax étant ouvert, on voit, lorsque les respirations sont ralenties, que le cœur est inhibé à la fin de chaque effort inspiratoire. Je viens de trouver qu'une inhibition

a fait ainsi. Sans doute les mouvements respiratoires étaient plus forts qu'à l'ordinaire, mais pas assez pour que je pusse avoir la preuve que l'arrêt du cœur n'était qu'un acte associé au travail respiratoire. Il est donc certain que, pendant un temps très-court (de 15 à 25 secondes), le cœur, chez ce jeune homme, était directement inhibé par une influence volontaire. Le docteur R. D. Mussey a rapporté deux cas remarquables d'arrêt du cœur par la volonté (*Boston Medical Journal*, 1859, vol. LX, p. 251-262).

La volonté peut inhiber un grand nombre d'actions presque normales ou plus ou moins morbides. Je me bornerai à mentionner le bâillement, le hoquet, certains tics, des mouvements choréiques ou hystériques, le tremblement de la paralysie agitante, le strabisme, le bégaiement, etc. (*voy.* un travail de M. Jolly dans la *Gazette médicale de Paris*, 1836, p. 653). Il est digne d'intérêt que fort peu d'actes normaux puissent être inhibés par la volonté. Je ne puis guère mentionner, en addition aux faits d'inhibition que je viens de signaler et qui sont relatifs à certaines actions réflexes, que le rire et l'activité intellectuelle. On sait que quelques personnes peuvent inhiber leur activité intellectuelle, c'est-à-dire s'endormir par une influence volontaire. Le sommeil, ainsi que je l'ai montré (*Archives de physiologie*, 5e série, vol. I, 1889, p. 333), est un phénomène d'inhibition.

Mais, si l'action de la volonté, comme cause d'inhibition des puissances normales des animaux inférieurs et de l'homme, est limitée aux activités cérébrales, il n'en est pas de même pour cette sorte de volonté qui n'agit que par suggestion dans l'état particulier où se trouvent les centres nerveux dans l'hypnotisme. Dans cet état singulier, des inhibitions peuvent avoir lieu partout ou bien à peu près.

XVI. *De quelques influences de l'inhibition sur les muscles et sur le cerveau comme centre physique.* Nous devons à un physiologiste du plus haut mérite, le professeur Beaunis (de Nancy), des faits et des vues du plus vif intérêt à l'égard de l'inhibition (*voy.* la 3e édition de ses *Nouveaux éléments de physiologie*. Paris, 1888, vol. I, p. 678-687). Voici les conclusions de quelques-unes des recherches originales de M. Beaunis : 1° l'inhibition peut interrompre un mouvement commencé, qu'il soit volontaire, ou traumatique ou réflexe ; 2° les muscles peuvent s'allonger par acte inhibitoire ; 3° toute excitation nerveuse détermine, dans la substance nerveuse excitée, deux modifications de sens con-

cardiaque, de très-courte durée, mais complète, survient chez le chien et le lapin, à la fin de chaque respiration, lorsque l'animal respire un air composé de 30 pour 100 d'acide carbonique et de 70 pour 100 d'air atmosphérique. Le travail respiratoire est alors extrêmement laborieux et rapide, et la dilatation thoracique dans l'inspiration est considérable. On constate que le cœur s'arrête au moment même où l'inspiration commence et ne bat de nouveau que lorsque l'expiration va finir ou lorsqu'elle est terminée. Le temps étant très-court entre la fin de l'expiration et le début de l'inspiration suivante, il n'y a qu'une systole ventriculaire dans cet espace de temps. De telle sorte que chaque acte respiratoire complet (inspiration et expiration) avait pour intermédiaire une action cardiaque, et le nombre des respirations dans un temps donné était égal à celui des mouvements du cœur. Une exception à cette dernière règle a eu lieu assez souvent. Lorsque le rhythme respiratoire changeait par suite d'une prolongation exceptionnelle de l'expiration, le cœur battait une fois avant la fin de l'expiration et une autre fois à la fin même de cet acte. Quand les animaux étaient fatigués par leurs efforts respiratoires violents (après quinze, vingt ou trente minutes de respiration de 30 pour 100 de CO^2), le cœur reprenait sa liberté et l'influence inhibitrice cardiaque associée à l'effort respiratoire n'avait plus lieu. Je publierai, dans le n° 3 des *Arch. de physiol.*, juillet 1889, les principaux détails de ces faits si intéressants, que nous avons étudiés récemment, d'Arsonval et moi.

traire, une impulsion à l'activité d'une part et une tendance à l'inhibition de cette activité d'une autre part; 4° la manifestation quelconque (mouvement, sensation, sécrétion, etc.) qui suit une excitation nerveuse n'est que la résultante de ces deux actions contraires; 5° tout processus psychique est la résultante de deux actions contraires, une d'impulsion, l'autre d'inhibition; 6° cette dualité se retrouve au fond de toute manifestation psychique, mouvement volontaire, passion, détermination, pensée.

XVII. *La connaissance de l'inhibition nous permet d'expliquer bien des faits singuliers et nous conduit à rejeter des opinions acceptées universellement.* Je n'insisterai pas ici sur deux preuves de l'importance des notions nouvelles que nous devons à la connaissance de l'inhibition et j'espère qu'il suffira de mentionner quelques faits décisifs.

Tout le monde sait que, dans le tétanos et dans le choléra (surtout dans cette dernière affection), l'opium peut être pris, à dose énorme, sans produire ses effets toxiques. J'ai pu, pour ma part, dans certains cas de choléra, donner en un jour plusieurs cuillerées à café de laudanum de Sydenham sans voir apparaître de phénomènes d'empoisonnement. Aujourd'hui que nous savons que c'est par suite d'actes inhibitoires que la mort est produite par l'opium, nous pouvons très-bien comprendre pourquoi la toxicité de ce médicament diminue si notablement dans ces deux affections. C'est qu'elles détruisent en grande partie ou entièrement l'excitabilité inhibitoire. Ce que j'ai dit à l'égard de l'opium, je puis le dire aussi du chlorure de baryum, dont la toxicité, ainsi que l'ont montré plusieurs médecins italiens, ne se montre pas dans les cas de tétanos traumatique. Je pourrais rapporter nombre de faits analogues à l'égard d'autres maladies et d'autres médicaments.

L'état du cerveau dans le choléra, qui a été signalé par Dieffenbach, par Magendie et d'autres auteurs, est absolument incompréhensible, quand on admet le rôle que tout le monde assigne au sang oxygéné dans les fonctions de ce centre nerveux. En effet, si nous mettons en présence, d'une part, la doctrine qui paraît si solidement établie que le cerveau ne peut conserver ses activités sans recevoir du sang rouge, chargé au moins d'une certaine quantité d'oxygène, et, d'une autre part, le fait que dans nombre de cas de choléra le sang circule à peine dans le cerveau, qu'il y est poisseux, noirâtre et très-pauvre en oxygène, il nous faut admettre que ce n'est pas l'absence du sang artériel ordinaire qui, chez les décapités ou chez des individus non cholériques ayant soit une syncope cardiaque durable, soit une hémorrhagie considérable, fait cesser les diverses activités cérébrales. Maintenant que mes expériences ont démontré que le cerveau peut soudainement perdre toutes ses activités sous l'influence d'une irritation inhibitrice, malgré la présence et la circulation d'un sang artériel normal, il est tout simple de comprendre que, dans la mort par asphyxie ou dans le type opposé, c'est-à-dire dans la mort avec arrêt des échanges, la cessation des activités cérébrales est due à autre chose que l'absence d'un sang convenablement oxygéné. Il est facile aussi de comprendre que sous l'influence du choléra l'excitabilité inhibitrice (comme je l'ai déjà dit pour l'absence de toxicité de l'opium) disparaît et que les irritations inhibitrices dépendant de l'excès d'acide carbonique dans le sang ne se produisent pas.

XVIII. Théorie de l'inhibition. La définition que j'ai donnée de l'inhibition ne montre aucunement en quoi consiste l'*acte inhibitoire*. La place me man-

quant pour traiter ce sujet avec les développements nécessaires, je me bornerai à faire quelques remarques essentielles.

Le premier point est de savoir si c'est avec raison que des physiologistes et des médecins ont déclaré qu'il n'y a très-souvent dans les manifestations inhibitoires que des effets dus à de l'épuisement. La doctrine de l'épuisement, comme substitut à la théorie de l'inhibition, a été soutenue par des hommes de grand mérite, parmi lesquels je ne nommerai que Schiff, Moleschott, sir Joseph Lister, M. Jaccoud et M. Féré (parmi les travaux très-intéressants de M. Féré, à ce sujet, je citerai les pages 151, 179, 195 et 221 des *Comptes rendus de la Société de biologie*, 1886).

Je ferai remarquer que, d'une part, nous voyons très-souvent les plus grandes fatigues, le plus grand épuisement, exister sans perte d'activité et surtout sans perte de propriété, tandis que d'une autre part il n'y pas trace d'épuisement d'un nerf, d'un muscle, du cerveau, des reins et de nombre d'autres organes, alors que, sans avoir été mis en jeu et, conséquemment, loin d'avoir été soumis à des pertes de puissance par excès d'action, nous voyons subitement disparaître les activités ou les propriétés de ces parties sous l'influence d'une irritation partant d'un point plus ou moins éloigné d'elles. Je demanderai, par exemple, où est l'épuisement quand un courant d'acide carbonique passant à travers le larynx fait disparaître soudainement ou l'activité cardiaque, ou l'activité respiratoire, ou la faculté de ressentir des douleurs ou une attaque d'épilepsie? Je pourrais prendre l'histoire des phénomènes inhibitoires et montrer que pour chacun d'eux la perte d'une activité ou d'une propriété (c'est-à-dire une inhibition) peut avoir lieu sans qu'il y ait possibilité d'épuisement. D'une part, conséquemment, je crois devoir le répéter, l'inhibition peut exister sans qu'il y ait d'épuisement de la partie inhibée, et d'une autre part, comme je l'ai aussi dit, il peut y avoir dans nombre d'organes ou de parties les plus grandes fatigues sans perte d'activité ou de propriété.

L'épuisement, en réalité, ne cause jamais de perte complète d'activité ou de propriété et partant de perte complète de fonction. Il affaiblit tout simplement, et la faiblesse et l'inhibition sont des états tout à fait distincts l'un de l'autre.

Mais, si l'inhibition n'est pas de l'épuisement, qu'est-ce? La seule théorie vraiment sérieuse est celle que Cl. Bernard semble avoir été le premier à émettre et d'après laquelle l'inhibition résulterait d'actions nerveuses plus ou moins semblables à celle que présente la lumière dans le phénomène des interférences. Cette hypothèse, bien qu'elle manque de base anatomique, a été soutenue avec habileté par Herzen, Romanès, Lauder Brunton, et pourrait à la rigueur expliquer l'inhibition d'une activité dans nombre de parties, mais il est certain qu'elle ne peut pas expliquer l'inhibition des propriétés dans une partie quelconque et surtout dans les glandes et les tissus contractiles.

Sans proposer de théorie pour expliquer l'inhibition, Vulpian (article Moelle épinière, dans ce Dictionnaire, 2e série, t. VIII, p. 413, 414) a émis des idées qui, d'après certains faits, auraient pu conduire à une doctrine acceptable. A propos des résultats ordinaires d'une hémisection latérale de la moelle épinière, à savoir de l'anesthésie du côté correspondant et de l'hyperesthésie du côté opposé, Vulpian dit : « Si l'on étudie la signification de ces faits, on est amené à considérer l'anesthésie croisée comme une sorte d'effet de l'hyperesthésie directe. L'affaiblissement (croisé) de la sensibilité... me paraît lié, par une

étroite connexité, à l'exaltation de la sensibilité du côté de la lésion. Il semble que l'exaltation de l'excitabilité d'une moitié de la moelle ne puisse pas avoir lieu sans une dépression corrélative de l'excitabilité des parties homologues de la moitié opposée de l'organe. Ce balancement physiologique des deux moitiés de la moelle épinière se retrouve, je crois, dans le fonctionnement de l'isthme de l'encéphale. Cette hypothèse est-elle suffisante? Je n'oserais pas l'affirmer. En tout cas, elle s'adapte assez bien à l'ensemble des faits observés et elle peut servir à expliquer les résultats des lésions unilatérales ou des hémisections transversales de cet organe. »

L'idée de Vulpian, dans les phrases un peu obscures qui précèdent, est incontestablement que par l'influence d'une hémisection latérale de la moelle épinière la force nerveuse employée dans la transmission des impressions sensitives se déplace de façon à disparaître de la moitié opposée de cet organe et à s'accumuler dans la moitié du côté lésé. L'anesthésie, étant de l'inhibition, se montre ainsi dans les parties qui seraient privées de force nerveuse, et l'hyperesthésie, qui est de la dynamogénie, apparaît là où la force nerveuse se serait accumulée. Cela étant, la question sur la nature de l'inhibition est celle-ci. Y a-t-il là où l'inhibition se montre une simple perte de puissance d'action parce que la force nerveuse a passé des éléments nerveux ou autres, qui sont inhibés, à d'autres éléments, plus ou moins distants, qui sont alors dynamogéniés? Étendant la question, je me suis demandé (voy. *Gazette hebdom. de médecine*, etc., 1882) si dans toutes les inhibitions il n'existe qu'un simple déplacement de force nerveuse et si, conséqemment, toute inhibition s'accompagne d'une dynamogénie, ce dernier changement dynamique étant absolument proportionnel au premier? En partie par les raisons suivantes j'ai refusé d'admettre que l'inhibition puisse être expliquée de cette façon : 1° il y a assez souvent des actes d'inhibition sans que l'on puisse trouver, ni au voisinage de l'endroit où ils ont lieu, ni à une distance quelconque, une trace de dynamogénie; 2° l'inverse est vrai aussi : on peut constater une augmentation de puissance dynamique en un point sans trouver de l'inhibition ailleurs ; 3° dans les cas excessivement nombreux où j'ai trouvé qu'une irritation en un point quelconque de l'organisme déterminait de l'inhibition dans certaines parties et de la dynamogénie dans d'autres, le degré de ces changements dynamiques était extrêmement variable, très-faible souvent pour l'un des deux et très-considérable pour l'autre et même presque nul quelquefois quant à la dynamogénie et aussi grand que possible quant à l'inhibition; 4° dans la plupart des cas d'inhibition d'une cause morbide (épilepsie, hystérie, catalepsie, contracture, douleurs, etc.), il n'y a pas de dynamogénie.

Je pourrais ajouter nombre d'arguments aux précédents, mais ils suffisent pour démontrer que l'inhibition n'est pas essentiellement due à un déplacement de force.

Les notions que quelques physiologistes ont émises à l'égard du cœur, dont l'inhibition a été considérée comme liée à un changement électrique (Gaskell). ne peuvent certainement pas servir à expliquer l'immense variété des phénomènes inhibitoires.

C'est cependant dans la recherche des changements dynamiques qui accompagnent les inhibitions qu'il faudra chercher l'explication de cet important phénomène. Pour ma part j'enseigne depuis dix ans que l'inhibition consiste très-probablement en une transformation de forces. Les faits sont extrêmement

nombreux et variés qui viennent à l'appui de cette idée. La démonstration cependant n'est pas complète et je me bornerai conséquemment à dire que, des théories de l'inhibition, celle-là est la seule qui n'ait pas de faits contre elle. C.-E. Brown-Séquard.

INIENCÉPHALES (de ἰνίον, occiput, et ἐγκέφαλος, encéphale). Genre de monstres exencéphaliens chez lesquels l'anomalie crânienne est compliquée d'une fissure spinale. Le crâne ouvert dans la partie occipitale laisse saillir en dehors une partie de l'encéphale. Cette monstruosité, rare du reste, est ordinairement accompagnée d'anomalies des viscères thoraciques et abdominaux. L. Hn.

INIODYMES (de ἰνίον, occiput, et δίδυμος, jumeau). On désigne d'une manière générale sous ce nom les monstres doubles formés par un seul corps portant deux têtes réunies par leurs parties postérieures. L. Hn.

INIOPES (de ἰνίον, occiput, et ὤψ, œil). Genre de montres doubles syncéphaliens caractérisés par l'existence de deux corps bien distincts au-dessous de l'ombilic, et soudés au-dessus de celui-ci. La tête, incomplétement double, présente d'un côté une face complète, ce qui distingue ces monstres des *janiceps;* la face incomplète n'offre qu'un seul œil imparfait et une ou deux oreilles L. Hn.

INOCARPINE. Matière colorante rouge, extraite du *Bocoa* (*Inocarpus*) *edulis* Forst., arbre des Moluques. Le suc coule incolore de l'arbre incisé, mais se colore à l'air et se dessèche en une masse gommeuse, soluble dans l'eau et l'alcool, insoluble dans l'éther, contenant l'inocarpine et une matière colorante jaune, la *xanthocarpine*. L. Hn.

INOCARPUS (Forst). Ce genre de plantes, aujourd'hui reconnu comme synonyme de *Bocoa* Aubl. (ce dernier nom est antérieur), a été créé pour une plante des îles du Pacifique, et a été placé pendant longtemps dans beaucoup de groupes naturels auxquels il est étranger. On sait aujourd'hui que c'est une Légumineuse de la série des Dalbergiées, à fleurs polygames, à 5 pétales, 10 étamines, avec un ovaire unicarpellé, pauciovulé. Le fruit est coriace ou subdrupacé, monosperme. La graine renferme un très-gros embryon charnu. C'est ce dernier qui est comestible dans l'*I. edulis* Forst. (qui doit prendre le nom de *Bocoa edulis*). Son fruit se vend sur les marchés à Noukahiva sous le nom vulgaire et grossier de *Mapé*. L'embryon est comestible; on le considère comme tonique, analeptique et aphrodisiaque. Sa saveur est, dit-on, celle de nos châtaignes. On dit aussi que c'est la *Noix d'Ahy* et le *Gatip* de Java; le *Laka* de la Nouvelle-Guinée, mais peut-être y a-t-il là quelque confusion. L'écorce de *Ratta*, médicinale dans la mer du Sud, paraît être celle du *B. edulis*.

Disons à ce propos que le *Bocoa provacensis* Aubl., plante congénère, mais de la Guyane, a un bois tinctorial, le *Bois de Boco*. H. Bn.

INOGÈNE. Substance hypothétique des muscles (Hermann), susceptible de se dédoubler, pendant la contraction et les actions chimiques, en acides lactique et sarcolactique et en myosine. L. Hn.