

çonner des sources d'erreur, ou de conclure qu'il y a quelque chose de très anormal, que d'essayer de détrôner une loi qui a pour elle tant d'évidence.

Je n'hésite pas à dire que la paralysie directe peut exister, non seulement à cause des faits relatés mais pour des raisons anatomiques. Pour faire disparaître l'absolu de la loi de l'action croisée des hémisphères, un seul cas bien authentique de paralysie directe suffit. Mais il nous faut la certitude, non-seulement de l'existence d'une lésion dans l'hémisphère du même côté (car, ainsi que nous le verrons, des lésions très étendues peuvent occuper certaines régions sans qu'il en résulte de paralysie), mais encore, de l'existence d'une lésion dans ce que nous considérons comme étant la région motrice. Une solution de continuité des fibres de la capsule interne, ou une séparation complète du corps strié des parties des hémisphères auxquelles il est rattaché, nous semblerait une cause nécessaire de paralysie, et nous chercherions celle-ci du côté opposé.

S'il peut être établi qu'une lésion de ce genre a existé avec une paralysie directe, j'y vois une preuve suffisante de paralysie directe. Tel semble avoir été l'avis de Morgagni. Dans un cas qu'il avait attentivement observé à l'autopsie, il fut surpris de voir que la lésion siégeait du même côté que la paralysie ; se méfiant de sa mémoire, il demanda à ses élèves de quel côté avait existé la paralysie : tous répondirent que c'était du côté droit (côté de la

lésion qui consistait en la séparation du corps strié de l'écorce), et pour cette raison, dit-il, « il est clair pour moi, que parfois la paralysie siége du même côté que la lésion » (1).

Je ne veux pas discuter ici pour savoir si certains cas de paralysie directe ne sauraient s'expliquer conformément à la règle générale (2) ; mais en admettant la possibilité de la paralysie directe je voudrais présenter quelques observations sur son mode de production. A cet égard, les recherches récentes de Pierret et de Flechsig ont une grande importance. Flechsig, dans son travail « *Die Leitungsbahnen im Gehirn und Rückenmark* » (1876), a donné les résultats de ses recherches sur le trajet et les rapports des différents tractus de la moelle et du cerveau, au point de vue de leurs périodes de développement respectives dans le fœtus humain, et de la direction des lignes de dégénérescence secondaire qui se produisent à la suite des lésions cérébrales et spinales, d'après les recherches de Waller et Türck. Cette méthode doit être considérée comme étant infiniment supérieure au simple examen histologique ou anatomique d'une moelle saine et complètement développée.

Flechsig rapporte que les pyramides ou colonnes pyramidales sont surajoutées aux tractus spinaux fondamentaux et se développent toujours plus tard

(1) Cité par Bayle. *Maladies du cerveau*, p. 321.

(2) Cette question a été très bien examinée par le Dr E.-H. Dickinson, « Sur les phénomènes de la soi-disant paralysie directe. » *Liverpool and Manchester medical and surgical Reports*. 1878.

que ceux-ci. Leur développement coïncide avec celui des hémisphères cérébraux, et elles font défaut lorsque les hémisphères ne se sont pas développés. Leurs rapports peuvent être suivis en haut, jusque dans les régions corticales entourant la scissure de Rolando, en bas, avec la face postéro-latérale, et une partie de la face interne des colonnes antérieures de la moelle épinière. Ces tractus pyramidaux sont sujets à des variations considérables, en ce qui concerne leur entrecroisement à la partie antéro-inférieure de la moelle allongée, et la proportion relative des fibres qui passent d'une pyramide dans la colonne postéro-latérale et antéro-interne du côté opposé, est également variable. En général, la plupart des fibres de la pyramide descendent dans la colonne postéro-latérale du côté opposé, les autres dans la colonne antéro-interne du même côté. Mais parfois c'est le contraire, et dans un cas, il n'y avait pas d'entrecroisement du tout (1).

(1) Il s'agit de savoir si nous pouvons considérer un tant pour cent quelconque, défini, de la proportion des tractus pyramidaux comme étant la normale. Il est évident d'après la table que les variations ne sont pas de simples exceptions de hasard, mais que la variété est plutôt la loi. Nous avons deux extrêmes entre lesquels il y a une foule de degrés intermédiaires. Les extrêmes sont les cas où les pyramides passent ou bien toutes entières dans les colonnes latérales; les colonnes antérieures sont alors réduites à 0; ou bien ces dernières contiennent 90 0/0 des tractus pyramidaux et les premières sont réduites au minimum. La modification la plus commune consiste en la présence de quatre tractus pyramidaux. Toutefois, ceci peut à peine être regardé comme une loi vu le nombre des variétés. Si nous considérons les cas dans lesquels aucune des colonnes antérieures au renflement cervical, ne descend au dessous de 3 0/0, ni ne s'élève au-dessus de 9 0/0, comme étant approximativement équivalents, nous devons « considérer ceci comme étant l'état normal »

Pierret a récemment rapporté un cas (1) analogue.

Les tractus qui sont sujets à cette sorte de variation sont ceux qui, nous le verrons plus tard, dégénèrent par suite de lésions des centres moteurs, et il est très suffisamment évident que ce sont les voies des impulsions motrices volontaires. La question étant ainsi posée, nous devons regarder la paralysie du même côté que la lésion cérébrale, comme un fait possible. Combien de fois s'est-elle actuellement présentée, je ne sais; c'est là une autre question que je n'essayerai pas de résoudre.

Divers essais ont été faits à plusieurs époques pour établir des relations constantes entre les lésions de certaines régions cérébrales et certains symptômes physiques ou psychiques. Ainsi Saucerotte, Delaye, Foville et Pinel-Grandchamp considéraient la substance grise des hémisphères comme étant spécialement en rapport avec les fonctions mentales; les

(Op. cit., p. 272). Comme les colonnes antérieures contiennent les fibres directe ou non-entrecroisées, et les latérales, celles qui s'entrecroisent à la décaussation des pyramides, nous avons les types principaux suivants :

- 1° Entrecroisement total (cas où les tractus antérieurs manquent);
- 2° Demi-entrecroisement d'une pyramide, et entrecroisement complet de l'autre : *a*, semi-entrecroisement à droite, *b*, semi-entrecroisement à gauche;
- 3° Demi-entrecroisement des deux pyramides. *a* Il peut y avoir moins de 50 0/0 des fibres de l'une, ou des deux pyramides qui ne s'entrecroisent pas; *b*, il peut y avoir plus de 50 0/0 qui ne s'entrecroisent pas. La distribution est symétrique ou asymétrique (p. 270). Flechsig remarque en note que l'entrecroisement des pyramides peut manquer en entier, ce qui est l'autre extrême. Un cas en est rapporté (p. 111, n° 33, fig. 17, 2.)

(1) Bull. soc. de Biologie, 8 janvier 1876. Le Progrès médical, 22 janvier 1876. C'était le cas d'un enfant chez qui la presque totalité

fibres médullaires et les ganglions de la base, comme étant en rapport surtout avec la locomotion. Ils citèrent en outre des cas pour établir que les maladies du corps strié et des fibres médullaires adjacentes, et des parties antérieures du cerveau, en général, provoquaient une paralysie limitée à la jambe, et que des lésions analogues des couches optiques et des parties postérieures du cerveau amenaient une paralysie limitée au bras, et que lorsque le bras et la jambe étaient simultanément affectés, la lésion siégeait aux ganglions de la base, plus dans le corps strié si la jambe était plus affectée, plus dans les couches optiques si c'était le bras qui était atteint du degré le plus élevé de paralysie. Influencés par la localisation imaginaire de tractus sensitifs dans les colonnes postérieures, et par la démonstration faite par Bell, des fonctions respectives des racines antérieures et des racines postérieures des nerfs spinaux, ils considérèrent le cer-
velet comme étant le siège de la sensation par suite de ses rapports avec les colonnes postérieures. Cette opinion fut défendue par Lapeyronnie, Petit-Namur et d'autres. Bouillaud, parti de ses expériences sur les animaux et des faits cliniques, arriva à la conclusion que les lésions des lobes antérieurs

des tractus pyramidaux étaient renfermés dans les colonnes antérieures jusqu'à la région dorsale moyenne. Dans ce cas, par suite de la presque absence d'entrecroisement, M. Pierret remarqua, que si la paralysie était survenue comme résultat d'une hémorragie cérébrale elle aurait siégé au bras du même côté, tandis que la jambe du côté opposé n'eût été que faiblement atteinte.

provoquaient plus spécialement la perte de la parole, et donna dans une certaine mesure son adhésion aux doctrines de Saucerotte, etc., au sujet des centres de mouvement du bras et de la jambe, bien qu'il reconnût que ces doctrines n'étaient pas absolument satisfaisantes; mais il arriva aussi à une autre conclusion digne d'une mention spéciale.

« Quand même, dit-il, nous aurions à admettre
« qu'il a été commis des erreurs à l'égard de la lo-
« calisation du siège des lésions provoquant la pa-
« ralysie, il reste du moins comme fait bien établi
« qu'il existe dans le cerveau plusieurs centres
« moteurs. La pluralité des centres moteurs est,
« en fait, établie par la production d'une paralysie
« limitée correspondant à une altération locale du
« cerveau; car il est évident que si cet organe ne
« contenait pas divers centres ou conducteurs
« d'impulsions motrices, il serait impossible de
« concevoir comment une lésion limitée pourrait
« produire une paralysie limitée; laissant intacts
« tous les autres mouvements.

« Je sais bien que les propositions précédentes
« semblent ne pas concorder avec les résultats
« d'expériences faites sur les animaux. Il est cer-
« tain qu'après l'ablation des hémisphères céré-
« braux, un animal peut marcher, courir, faire aller
« sa mâchoire, ses yeux, ses paupières, etc., et il
« n'est pas moins certain qu'une altération des hé-
« misphères cérébraux chez l'homme donne lieu à
« une paralysie plus ou moins complète du mou-

« vement volontaire de l'autre côté du corps.
 « Pouvons-nous réfuter un ordre de faits par
 « l'autre? Certes non, car des faits également
 « positifs ne sont pas susceptibles de réfutation.
 « Un temps viendra où une lumière nouvelle dis-
 « persera les contradictions apparentes qui les
 « séparent. (1) »

Remarques profondes et philosophiques qui sont aujourd'hui amplement justifiées.

Les recherches des années suivantes fournirent tant de cas si différents et si opposés à la localisation des centres moteurs du bras et de la jambe, qu'Andral qui admettait aussi qu'il devait y avoir des centres moteurs distincts, puisque chaque membre peut être séparément pris de convulsions ou de paralysie, attaqua sérieusement les généralisations hâtives et prématurées, comme étant éminemment nuisibles à la « belle doctrine » de la localisation des fonctions cérébrales (2).

La doctrine des localisations cérébrales a, dans ces dernières années, revêtu un aspect différent, et ressemble si peu aux anciennes hypothèses, en ce qui concerne l'évidence sur laquelle elle repose, que c'est essentiellement une nouvelle théorie. C'est Hughlings-Jackson qui a fait les premiers pas dans cette direction.

Hughlings-Jackson a à diverses reprises attiré l'attention des médecins sur l'étude des convulsions

(1) Bonillaud. *Traité de l'Encéphalite*, p. 279.]

(2) Andral. *Clinique médicale*, tome V, p. 569.

d'origine cérébrale, et recueilli plusieurs cas et de nombreux arguments pour établir qu'elles dépendent de lésions d'irritation ou de *décharge* de certaines circonvolutions voisines du corps strié auquel elles sont fonctionnellement unies. En ce qui concerne la localisation exacte de ces circonvolutions motrices, il ne méconnut toutefois pas les difficultés et les incertitudes accompagnant nécessairement les rudes expériences de la maladie. « Les lésions par maladie sont trop grossières, trop mal délimitées, trop étendues » (1). Mais à Hughlings-Jackson revient le mérite d'avoir le premier indiqué les fonctions motrices de certaines régions de l'écorce, et d'avoir donné une explication rationnelle des phénomènes des convulsions cérébrales unilatérales. Car, bien qu'en 1827, Bravais (2), ainsi que le montre Charcot, eût décrit avec beaucoup d'exactitude les phénomènes de l'épilepsie hémiplegique, il ne vit pas leur véritable signification, et ne connut pas leur pathologie où résidait en réalité la découverte tout entière, et dont la lumière fait principalement la valeur de ses observations.

Des faits analogues ont été remarqués et commentés par Bright et Wilks. En vérité, Bright a donné une notion très claire de la pathologie des convulsions unilatérales, en ce qui concerne du moins leur cause première et leurs rapports avec

(1) *Clinical and physiological researches on the nervous system*, p. 6.

(2) « Recherches sur les symptômes et le traitement de l'épilepsie hémiplegique. »

les lésions de l'hémisphère cérébral opposé. « Ma raison, donc, pour supposer que les attaques épileptiques dans ce cas dépendaient plutôt d'une affection locale que d'un état plus général de circulation ou d'excitation cérébrale, était le *degré de conscience conservée pendant les accès*, car, bien que nous rencontrions une grande variété à cet égard, dans les deux cas que j'ai vus, le fait que le patient restait généralement en possession de sa conscience a été un trait remarquable, tandis que dans chacun d'eux la lésion d'où dépendaient les convulsions était plutôt locale que générale ou constitutionnelle » (1).

Wilks, approuvant ces observations, remarque : « Dans ces cas, les causes étant définies et locales, une irritation s'établit dans les ganglions correspondants au-dessous, et ainsi s'explique la production de convulsions sans perte de conscience » (2).

Toutefois, Hughlings-Jackson, au lieu d'expliquer les phénomènes par la transmission de quelque action à des régions motrices distantes, considérait certaines circonvolutions comme étant motrices et capables de décharge motrice, par irritation. Mais certainement, excepté dans les faits ainsi expliqués, aucune autre évidence ne pouvait être invoquée pour appuyer l'excitabilité directe de la substance grise de l'écorce, car les faits de physiologie expérimentale, pris à leur juste valeur, étaient opposés à la doctrine, d'autant plus qu'il avait été démontré

(1) Gray's Hospital Reports, séries I, vol. I, p. 39.

(2) Ibidem, 1866, p. 79.

d'une manière apparemment concluante qu'aucun des excitants habituels des nerfs et centres nerveux, l'électricité comprise, n'était capable de provoquer des mouvements lorsqu'ils étaient directement appliqués à la surface du cerveau.

Ce dogme fut réfuté en 1870 par les importantes expériences de Fritsch et Hitzig qui montrèrent que bien que l'électricité puisse être appliquée à certaines portions de l'écorce sans produire de mouvements, il y en a d'autres dont l'excitation provoque invariablement des mouvements du côté opposé ; et que certains mouvements peuvent être uniformément produits par l'excitation de certaines régions définies. Ces faits ont depuis été étendus et vérifiés par plusieurs expérimentateurs sur divers animaux et sur l'homme lui-même.

En discutant la signification de ces faits, je désire limiter mes observations à ces mouvements qui résultent de l'excitation d'une certaine région du cerveau — la région dite motrice — afin d'éviter ici la discussion d'autres mouvements que je considère comme étant des indications de sensation.

OBJECTIONS FAITES A LA MÉTHODE EXPÉRIMENTALE

Maintenant il n'est pas déraisonnable de supposer que, lors de l'excitation de ce qui est le centre des centres, par rapport auquel tout le reste du corps est périphérique, l'irritation de la substance grise, bien qu'elle ne fût pas la seule, entraînât au moins comme

un facteur dans la production des phénomènes obtenus. Toutes les hypothèses concevables ont été imaginées, toutefois, pour avilir la substance grise des hémisphères, et pour lui refuser absolument toute part dans les résultats ; on a fait tout ce qu'on a pu pour découvrir autre part quelque organe, ou des organes doués de toutes ces formes d'activité si variées et si complexes que nous voyons provoquées par son excitation.

L'une de ces dernières hypothèses est que les mouvements qui résultent de l'application de l'excitation électrique à l'écorce, sont dus à l'irritation de nerfs vaso-moteurs délicats qui pénètrent dans la substance cérébrale et descendent avec les vaisseaux de la pie-mère.

Les fonctions attribuées aux cellules cérébrales sont les suivantes : « Outre leur faculté de recevoir, de transformer et de transmettre les impressions, il n'est pas déraisonnable de supposer qu'ayant été impressionnées par une certaine irritation, d'une certaine manière, pour produire un certain effet, leur état dynamique est façonné par la nutrition, en un canal défini pour la circonstance, d'où la faculté pour un certain groupe de cellules de produire un effet défini, toujours constant, sous l'influence d'une excitation définie de nature quelconque » (1).

Comme mon but principal est de discuter ici les localisations cérébrales à un point de vue pathologique, je n'aborderai pas au long le côté purement

(1) Dupuy. *Physiology of the Brain*, New-York, 1877, p. 13.

physiologique de la question que j'ai déjà traité dans mon livre sur les « Fonctions du cerveau ». Je désire toutefois attirer l'attention sur quelques recherches récentes qui me semblent avoir définitivement écarté les principales objections que l'on a faites à la théorie d'après laquelle les phénomènes observés seraient le résultat de l'excitation de l'activité fonctionnelle de la substance grise des hémisphères.

L'une de ces objections repose sur l'impossibilité où l'on se trouve de localiser l'action du courant électrique aux régions qui sont en rapport immédiat avec les électrodes ; l'on soutient que les effets constatés ont pour cause réelle la conduction du courant à des régions sous-jacentes que ne peuvent spécifier ni désigner ceux qui se servent de cet argument contre les localisations corticales.

Des objections de même nature furent faites à la théorie de Duchenne sur l'électrisation musculaire localisée ; et pourtant nous savons de science certaine que nous pouvons par ce procédé amener certains muscles à se contracter avec précision et certitude, malgré la conduction extra-polaire inhérente à tous les tissus animaux. Ce qui caractérise principalement les réactions qui suivent l'application des électrodes à l'écorce cérébrale, c'est que les résultats de cette application sont uniformes, définis, prédits, lorsque le courant passe en telle ou telle région, et qu'il y a passage brusque à un autre mouvement, également uniforme, défini, et connu d'avance, lorsqu'on déplace les électrodes, pour les appliquer à une

autre région immédiatement voisine de la précédente. C'est là un fait remarquable, qu'on ne saurait nier, et qu'aucune conduction physique ne saurait expliquer, à moins que nous n'admettions l'existence de nombreux chemins physiques distincts, ce qui revient encore à admettre les localisations sous une autre forme.

Mais si l'on adoptait la théorie de la conduction extra-polaire des courants, plus on se rapprocherait des tractus et ganglions sous-jacents, plus on aurait le droit de s'attendre à ce que les phénomènes observés fussent rapidement et sûrement provoqués, s'il s'agissait d'une simple résistance aux courants. Cependant il n'en est pas ainsi; l'électrisation de l'insula de Reil, proche des ganglions de la base, est absolument négative, tandis que l'excitation analogue, portée sur le lobule postéro-pariétal provoque des mouvements immédiats et définis. La conduction semblerait mise hors de cause par ces seuls faits. De plus, nous voyons, ainsi que l'ont démontré Carville et Duret, (1) que l'interposition d'un kyste entre l'écorce et les ganglions de la base suffit à interrompre fatalement la propagation de l'excitation fonctionnelle, bien qu'elle n'agisse en rien sur celle des courants électriques; de même qu'une ligature autour d'un nerf supprimera la névrité, mais n'arrêtera pas l'électricité.

Pour affirmer la conduction extra-polaire, l'on se base principalement sur ce que, après ablation de la

(1) *Archives de physiologie* 1875.

substance grise de l'écorce, dont l'excitation est la cause supposée des mouvements observés, l'application des électrodes sur les faisceaux médullaires sectionnés provoque exactement les mêmes phénomènes. Et l'on s'écrie triomphalement: qu'y a-t-il de plus propre à faire rejeter définitivement l'opinion d'après laquelle l'écorce serait intéressée dans la production de ces mouvements, étant donné que celle-ci peut être enlevée sans que ces derniers soient affectés? Il me semble que ceux qui raisonnent de pareille manière oublient qu'il existe la pluralité des causes ou des conditions. En adoptant leur mode de raisonnement, nous pourrions successivement nier les fonctions motrices du corps strié, des pédoncules, de la moelle, et des nerfs périphériques moteurs, puisque nous pouvons provoquer tous les effets attribués à leur activité, en excitant directement les muscles eux-mêmes. Mais nous ne disons pas, lorsque nous faradisons le bout périphérique d'un nerf moteur sectionné, que la contraction musculaire obtenue provient d'une conduction électrique au muscle, et non de la névrité, ou de l'excitation de l'activité fonctionnelle du nerf. Et certes, il n'est pas déraisonnable de supposer qu'après ablation de l'écorce, les résultats provoqués par l'application des électrodes aux fibres médullaires sont dus à l'excitation fonctionnelle de ces fibres, et que notre excitation électrique n'est qu'une substitution artificielle à celle qui découle normalement de la substance grise de l'écorce. Sur ce