

Rothmann a repris les expériences d'Unverricht et de Kusick, en extirpant et en excitant les centres des membres, et vu que la musculature du tronc restait entièrement intacte. Il conclut : « 1° la région des extrémités, localisée sur l'écorce cérébrale dans les *circonvolutions centrales*, n'a aucun rapport avec la musculature du tronc; 2° les courbures de la colonne vertébrale, observées consécutivement à l'excitation électrique de ces régions, sont toujours provoquées secondairement par la forte contraction du muscle iléo-psyas ou de la musculature de l'omoplate sans la moindre participation des muscles du dos. » Somme toute, Rothmann a confirmé les opinions de Munk.

La plupart des auteurs pensent que la représentation corticale des muscles du tronc et de la nuque est bilatérale. Cette opinion n'est pas partagée par Schæfer, Beevor et Horsley qui n'acceptent que la représentation unilatérale dans l'hémisphère opposé.

Le centre cortical des mouvements volontaires du larynx (ou de la *phonation*), soupçonné par Munk avec « une sûreté presque mathématique », comme dit Krause, son élève, a été déterminé par ce dernier. Il siège dans une aire corticale qui lui est commune avec les centres des *muscles antérieurs du cou* et du *pharynx* et occupe exactement, chez le chien, l'*isthme ou pied du gyrus pré-crucial*. D'après Krause, l'excitation unilatérale de ce centre produit l'adduction bilatérale des cordes vocales, en même temps que l'ascension du larynx et des mouvements de déglutition. Son ablation unilatérale ne produit, par contre, aucun trouble appréciable, mais son ablation bilatérale provoque des troubles de la *voix*: les chiens ne peuvent plus aboyer du tout ou bien n'émettent que des gémissements et des petits sons aigus, d'ordre réflexe, analogues à ceux de jeunes chiens.

Les recherches de Krause ont été répétées et confirmées par Semon et Horsley. Masini, qui recule notablement les limites de l'aire de Krause, pense que le centre laryngé d'un côté innerve la corde vocale du côté opposé; il ne nie cependant pas tout rapport avec la corde vocale homologue. Wollenberg⁽¹⁾ a publié un fait clinique favorable à cette manière de voir.

F. Klemperer a constaté, comme Krause, Semon et Horsley, que l'excitation unilatérale du centre cortical laryngé amenait toujours l'adduction bilatérale des cordes vocales et que, par contre, son extirpation, même bilatérale, n'avait aucun effet sur les mouvements des adducteurs et sur la phonation. Onody, qui a fait les mêmes constatations, place le centre de la phonation dans les tubercules quadrijumeaux postérieurs. Enfin, un élève de Bechterew, Iwanow⁽²⁾ a repris cette question des centres des mouvements des cordes vocales et de l'émission de la voix, dans l'écorce cérébrale et dans les ganglions sous-corticaux. Il est arrivé aux conclusions suivantes : l'excitation unilatérale de l'aire de Krause amène l'adduction des deux cordes vocales (fermeture de la glotte) avec une émission de voix et accélération de la respiration. La destruction unilatérale de ce centre phonateur cortical n'a, chez le chien, aucune influence appréciable sur les mouvements des cordes vocales et sur la phonation; sa destruction bilatérale entraîne la suppression de la phonation consciente; la phonation réflexe persiste seule. Il y a, en effet, des centres réflexes de la phonation dans le thalamus et dans les tubercules quadrijumeaux postérieurs. Et Iwanow ajoute que la destruction du centre phonateur cortical amène une

⁽¹⁾ WOLLENBERG. *Neurol. Centralblat.*, 1896.

⁽²⁾ IWANOW. *Travaux de la clinique de Bechterew*, 1900.

dégénération descendante des fibres situées à proximité du genou de la capsule interne, en avant du faisceau pyramidal, qui se continuent dans le ruban interne et dans les pyramides et se dirigent vers les noyaux du bulbe des deux côtés.

Dans l'aire de Krause la partie antérieure, d'après Beevor et Horsley, appartiendrait à l'adduction des cordes vocales; l'excitation de la partie postérieure de cette aire amènerait en même temps des mouvements du pharynx; l'excitation des points voisins produirait l'élévation ou l'abaissement du larynx, ou bien des mouvements de déglutition et de mastication.

En somme, les physiologistes ne sont pas absolument d'accord sur les fonctions du centre phonateur cortical. D'autre part, les observations anatomo-cliniques n'ont pas fait une lumière complète sur le rôle de ce centre chez l'homme, — on sait que, chez l'homme, le centre absolu occupe la moitié antérieure de l'extrémité inférieure de la frontale ascendante — et elles ne sont pas toujours conformes aux données de la physiologie.

Parmi les troubles de la *phonation* par lésion cérébrale, le défaut d'émission de la *voix* proprement dite mérite une mention spéciale. Lorsqu'on parle à voix basse, c'est-à-dire en articulant sans que la voix résonne, le larynx n'intervient que dans une très faible mesure. Les cordes vocales ne vibrent pas. Or on ne connaît pas d'affections circonscrites des centres corticaux qui suppriment la fonction *vocale* proprement dite sans compromettre gravement, du même coup, l'*articulation* dévolue aux muscles de la bouche, du pharynx, de la langue, du palais et des lèvres. En d'autres termes, il n'est pas absolument démontré, jusqu'à présent du moins, qu'il existe un centre fonctionnel cortical des sons laryngés coordonnés. Tout porte à croire que si l'hémisphère renferme des organes moteurs des cordes vocales — et cela ne peut être mis en doute — les organes dont il s'agit sont, sinon entièrement confondus, du moins étroitement associés avec ceux de l'articulation. Ils peuvent n'être pas les mêmes; mais ils touchent de si près ces derniers qu'une lésion de ceux-ci doit presque fatalement supprimer ceux-là.

Chez les hémiplegiques en particulier, lorsque l'articulation des mots est difficile, l'émission de la voix est le plus souvent déficiente, étranglée, spasmodique, tremblotante, suspicieuse, hoquetueuse. Qu'en faut-il conclure? Que le centre laryngé cortical est altéré et que la moitié de la glotte correspondant audit centre cortical est paralysée ou contracturée? Nous disons la *moitié de la glotte*, et non pas seulement la corde vocale, attendu qu'on ne peut concevoir la fonction vocale comme l'apanage exclusif du muscle thyro-aryténoïdien. Dans les innombrables modalités de la voix, dans son timbre, dans sa tonalité, dans sa force, il faut admettre une complexité physiologique de la totalité des membranes et de la musculature du larynx et des organes accessoires, que l'analyse expérimentale est encore impuissante à nous expliquer. A l'état morbide que nous signalons correspond, par conséquent, un trouble dans l'activité de la moitié de l'orifice glottique. Dans certains cas, il faut bien le reconnaître aussi, alors même que la face tout entière — moins le facial supérieur — est paralysée ou contracturée, la phonation est encore possible. Cela tient, sans aucune hésitation, à ce fait que les deux moitiés de la glotte sont innervées, chacune, par les deux hémisphères. Si l'un des deux centres hémisphériques fait défaut, le centre de l'autre hémisphère suffit en grande partie à la tâche. Il s'ensuit que l'intensité du son glottique est simplement amoindrie. Et si, comme nous venons de le signaler, la voix est altérée, si les deux moitiés de la glotte ne

vibrent pas à l'unisson, c'est que le sujet porteur de la lésion a une décussation inégale de ses fibres nerveuses laryngées.

Contrairement à F. Franck, Krause affirme l'existence d'une zone psychomotrice pour le larynx, et les expériences très démonstratives de Semon et Horsley prouvent que cette zone peut être localisée, chez le singe, au niveau de la partie antérieure du pied de la frontale ascendante. De rares observations cliniques, entre autres celles de Garel, de Münzer, de Rossbach et d'Eisenlohr, établissent la réalité de cette localisation corticale chez l'homme et du trajet des fibres capsulo-pédonculaires qu'elle projette vers le bulbe. Deux autopsies de Déjerine nous renseignent encore plus exactement : le centre cortical laryngé occupe la partie inférieure de la frontale ascendante, c'est-à-dire, d'une façon précise, la portion de cette circonvolution qui est située en arrière du sillon prærolandique inférieur et que nous avons appelée *opercule frontal*. Quant à soutenir, conformément à l'opinion de Semon et Horsley, que les centres laryngés des deux hémisphères se partagent également la fonction motrice des deux moitiés ou de la totalité de la glotte, cela nous paraît impossible, en ce qui concerne l'homme. Nous venons de dire en effet que certaines observations d'hémiplégie cérébrale mentionnent des troubles de la fonction vocale. Et cependant, il faut le reconnaître, les paralysies unilatérales d'une corde vocale consécutivement à une hémiplégie cérébrale sont véritablement exceptionnelles. Simerka⁽¹⁾ a examiné, à cet égard 25 hémiplégiques qui par l'existence soit de troubles du langage, notamment de dysarthrie, de dysphagie, soit de paralysie du voile du palais, semblaient devoir offrir des troubles laryngés. Chez 19 de ces malades il n'a observé aucun trouble des mouvements des cordes vocales; chez 4 autres, il y avait quelques troubles de la corde vocale (droite), qui ne s'éloignait pas de la ligne médiane pendant la respiration et se mouvait vers la ligne médiane, pendant l'intonation, de façon à empiéter un peu sur l'autre côté. Simerka déclare que ses recherches sont confirmatives de l'opinion de Semon et Horsley.

L'hypothèse de Masini paraît cependant beaucoup plus conforme aux faits humains : chaque hémisphère exercerait une action prédominante sur la moitié opposée de la glotte, non sans être capable d'actionner plus faiblement l'autre moitié. Du reste, jusqu'à présent, aucune preuve sérieuse n'a pu être invoquée en faveur d'une localisation asymétrique de la fonction vocale, comparable à la localisation de Broca.

Le larynx est non seulement l'organe de la phonation; il est encore l'organe de la *respiration laryngée*, dévolue aux abducteurs de la glotte. Le centre cortical de l'abduction des cordes vocales est très étendu et siège au-dessus du centre phonateur ou de l'adduction. Son excitation produit chez l'animal l'accélération des mouvements respiratoires. Il existe en outre sur le lobe frontal des centres de ralentissement de la respiration.

Entre le centre de la face et celui du larynx s'en trouverait un troisième, toujours au pied de la frontale ascendante : c'est le *centre masticateur*. D'ailleurs, ce centre n'a guère été déterminé qu'expérimentalement. « On n'a pas encore rencontré d'observation assez pure pour permettre, de par la clinique seule, la localisation précise de ce centre⁽²⁾. »

⁽¹⁾ *Revue Neurolog.*, 1896.

⁽²⁾ Boix. *Revue de méd.*, 1895, p. 428. Tuberculose méningée de l'adulte. Forme tétanique. Trismus d'origine cérébrale.

Enfin, une région de l'écorce, dont l'excitation produit *l'acte entier de la déglutition*, a été trouvée par V.-M. Bechterew et P.-A. Ostankoff; elle est située chez le chien « à l'extrémité antérieure du deuxième sillon; une ligne fictive qui continuerait en avant et en bas le sillon crucial tomberait au niveau de ce centre. Il se trouve au voisinage du centre buccal (centres des mouvements des angles de la bouche) de Ferrier. Un peu au-dessus de lui se trouverait un autre centre en rapport avec la respiration⁽¹⁾ ».

Réthi a déterminé les centres corticaux et sous-corticaux des *mouvements coordonnés de la mastication et de la déglutition*. Le centre cortical qui est bilatéral est situé en avant et en dehors du centre cortical des extrémités (gyrus sigmoïde). Quant au centre sous-cortical, il occuperait la situation suivante : « Au-dessous du thalamus opticus ou dans le thalamus se trouve un organe central, localisé entre les fibres de la couronne rayonnante et celles du *pedunculus cerebri*, dont la fonction est de déterminer sous une incitation volontaire, partie de l'écorce cérébrale, la production de tous les mouvements variés, combinés et coordonnés, dont l'acte de manger est la fin, c'est-à-dire les mouvements des muscles de la mastication, des lèvres et de la langue et ceux de la déglutition qui en suivent fatalement mais sans que ces mouvements cessent d'être une réaction d'ensemble. » Après l'ablation de ce centre sous-cortical, ajoute J. Soury, l'excitation des voies passant par le pédoncule cérébral n'est plus suivie que d'une simple contraction des muscles masticateurs, sans mouvements typiques de la langue et des lèvres, et sans acte de déglutition.

Nous signalerons en passant que les centres corticaux de *la faim et de la soif*, trouvés par St. Paget⁽²⁾, seraient placés à l'extrémité antérieure du lobe temporo-sphénoïdal, non loin du *gyrus uncinatus*.

Nous donnons le schéma de Beevor et Horsley, adopté par Ferrier. On y trouve une division très précise de la zone motrice en aires différentes correspondant aux segments du corps et, qui plus est, des membres. Nous n'avons pas insisté sur ces aires motrices multiples, parce qu'elles n'ont été déterminées que par la méthode expérimentale des excitations chez le singe. Cela demande confirmation sur certains points. On y trouve :

1° Les centres affectés au membre inférieur échelonnés d'avant en arrière, le plus antérieur correspondant au segment le plus supérieur et ainsi de suite, comme si le membre inférieur était couché le long de la convexité de l'hémisphère;

2° Les centres du membre supérieur superposés au-dessous, comme si le membre était pendant le long du sillon de Rolando;

3° Le centre des mouvements de la tête en avant de la zone motrice proprement dite, au pied de la 1^{re} frontale;

4° Le centre des mouvements du tronc qui sont surtout à la face interne entre ceux de la cuisse et de l'épaule, cette disposition permettant la comparaison du bonhomme couché le long de l'hémisphère;

5° Les centres de la face échelonnés de haut en bas et correspondant successivement à la paupière, puis à la bouche, à la partie inférieure de la région rolandique, dont ils atteignent l'extrémité (c'est-à-dire la scissure de Sylvius), au niveau de la pariétale ascendante;

6° Le centre des mouvements des yeux en avant de la frontale ascendante, au même niveau;

⁽¹⁾ *Revue neurol.*, 1895, p. 701, n° 24.

⁽²⁾ PAGET. *Brit. med. journal*, 1897.

7° Les centres du larynx, du pharynx et de la mastication tout à fait à l'extrémité inférieure de la frontale ascendante.

Effets des lésions irritatives. — Voici maintenant les conclusions de Charcot et Pitres relativement aux *lésions irritatives*.

« Les lésions irritatives de l'écorce peuvent donner lieu à des convulsions épileptiformes (épilepsie partielle, jacksonienne ou corticale). Ces convulsions se distinguent d'ordinaire très nettement des convulsions de l'épilepsie vraie. Elles débutent par une aura motrice et peuvent se généraliser ou rester limitées à une moitié du corps (hémispasme) ou à un seul groupe musculaire (monospasme).

« En général, les lésions susceptibles de provoquer des convulsions épileptiformes siègent dans le voisinage de la région corticale, dont la destruction coïncide avec la paralysie des groupes musculaires, primitivement convulsés au début de l'accès. Elles peuvent, dès lors, siéger indifféremment sur la zone motrice elle-même ou sur la zone non motrice, et il n'y a pas entre la forme de l'épilepsie partielle et la topographie de la lésion corticale provocatrice de rapport constant, comme il en existe entre les paralysies d'origine corticale et le siège des lésions destructives qui leur donnent naissance. »

Une réserve est nécessaire. Quoique l'épilepsie jacksonienne soit une forte présomption en faveur d'une lésion corticale, il est possible qu'elle soit causée par une lésion sous-corticale (cas de Duflocq et autres cités par cet auteur)⁽¹⁾. Nous reviendrons plus loin sur ce point.

Nous verrons également que, d'après Seppilli (cité par J. Soury), « l'épilepsie partielle peut exister même en l'absence des centres moteurs corticaux du côté opposé ». Ici encore les corps opto-striés pourraient suppléer les centres moteurs corticaux. « Il leur attribue les mêmes propriétés épileptogènes et croit qu'ils peuvent devenir le point de départ de convulsions limitées au côté opposé du corps. » Seppilli s'appuie sur une observation personnelle rapportée par J. Soury. Son opinion est conforme à celle de Luciani et Tamburini (voir plus haut).

Localisations sensitives. — A l'heure actuelle, il n'est plus impossible de localiser dans l'écorce cérébrale un ou plusieurs centres de la sensibilité générale. Mais l'histoire des localisations sensitives n'est pas encore définitivement écrite. Plusieurs chapitres sont encore discutés. L'exposé de cette question est remarquablement fait dans les travaux récents de Verger⁽²⁾, Soury⁽³⁾, Long⁽⁴⁾, et Brécy⁽⁵⁾ auxquels nous avons fait de larges emprunts.

Les localisations sensitives dans l'écorce cérébrale sont basées sur les résultats fournis par la méthode expérimentale et par la méthode anatomo-clinique.

Un certain nombre de physiologistes, en détruisant la zone dite motrice, ne constatèrent aucun trouble sensitif et furent amenés conséquemment à rechercher la localisation de la sensibilité dans une autre zone. Ferrier d'abord, soit seul, soit en collaboration avec Yeo, se fit le défenseur de cette doctrine et localisa la sensibilité dans la circonvolution de l'hippocampe. Puis Horsley et Schaeffer, dans un premier travail, partagèrent d'abord cette opinion. Plus

⁽¹⁾ *Revue de méd.*, 1891, p. 102.

⁽²⁾ VERGER. Thèse de Bordeaux, 1897.

⁽³⁾ SOURY. *Système nerveux central*, 1898.

⁽⁴⁾ LONG. Thèse de Paris, 1899.

⁽⁵⁾ BRÉCY. Thèse de Paris, 1902.

tard, il est vrai, revenant sur leurs idées, ils admirent que la sensibilité est localisée à la fois dans les circonvolutions centrales (zone motrice) et dans le corps calleux. De même, Bechterew place les centres sensitifs corticaux en dehors et en arrière de la zone rolandique et Nothnagel dans le lobe pariétal.

Cependant la majorité des expérimentateurs obtenait, en détruisant la zone dite motrice, la coexistence de troubles moteurs et de troubles sensitifs, et en concluait que les centres sensitifs occupent la même topographie que les centres moteurs. Il nous suffira de citer ici les noms de Hitzig, Schiff, Munk, Bastian, Tripiet. Munk admet trois espèces de zones dans l'écorce cérébrale, à savoir la sphère visuelle dans le lobe occipital, la sphère auditive dans le lobe temporal et la *sphère sensible* (*Fuhlsphaere*) qui occupe les mêmes limites que la zone motrice de Ferrier.

Il divise, d'autre part, cette sphère sensible en six segments destinés au membre postérieur, au membre antérieur, à la tête, aux yeux, aux oreilles, au cou, au tronc.

Pour lui, toute lésion de la sphère ou zone sensible amène des troubles sensitifs dans la région du corps qui lui correspond. La lésion est-elle légère, il y a des troubles sensitifs; elle est plus étendue, il y a des troubles sensitifs et des troubles moteurs consécutifs. Est-elle totale, c'est la perte des sensations et des mouvements corticaux (paralysie corticale).

Comme Munk, Bastian affirme l'action primordiale du sens musculaire sur les mouvements : les centres moteurs sont des centres du sens musculaire, des centres de perception sensibles où se localisent les sensations et où naissent les idées de mouvement.

Il est vrai d'ajouter que les expérimentateurs interprètent différemment les rapports des troubles du mouvement et des troubles de la sensibilité, observés dans ces conditions : tandis que les uns subordonnent les troubles du mouvement à ceux de la sensibilité, les autres considèrent ces deux catégories de phénomènes comme indépendants les uns des autres.

Les résultats de la méthode expérimentale n'ont pas convaincu tous les auteurs. Charcot et Pitres⁽¹⁾, se basant sur la statistique de Ferrier, qui comprend 284 cas de paralysie motrice corticale, s'accompagnant de troubles sensitifs dans le tiers des cas seulement, concluent en s'en tenant « aux données puisées dans l'examen des faits anatomo-cliniques que les anesthésies d'origine corticale sont des phénomènes surajoutés, accidentels, ne dépendant pas directement des lésions de la zone rolandique et ne jouant aucun rôle pathogénique dans la production des symptômes paralytiques. »

Ballet, dans sa thèse (1881), se rapproche de la conception actuelle, tout en affirmant que la zone sensitive déborde largement la zone motrice, ainsi qu'on peut en juger par l'extrait suivant : « En somme, pour résumer la situation, les lois qui nous paraissent régir l'apparition des troubles de la sensibilité corticale, dans les cas de lésion corticale récente, pourraient se formuler ainsi :

« Lésion du lobe frontal (la frontale ascendante exceptée) : pas de troubles de la sensibilité;

« Lésion des circonvolutions motrices : anesthésie habituelle mais peu marquée et passagère;

« Lésion des circonvolutions occipito-sphénoïdales : anesthésie possible, excep-

⁽¹⁾ CHARCOT et PITRES. Centres moteurs corticaux chez l'homme. *Bibliothèque Charcot-Debove*, 1894.