stéphanion à l'astérion, l'autre du méat auditif au bregma.

d) Procédé d'Anderson et Makins. — La première ligne est la *ligne frontale*, allant de la dépression pré-auriculaire (A) au milieu de la ligne inio-glabellaire médiane (point médio-sagittal). Sur cette ligne le *point squameux* (S) est à la jonction du 1/3 moyen et du 1/3 inférieur. En unissant ce point à l'apophyse orbitaire externe,

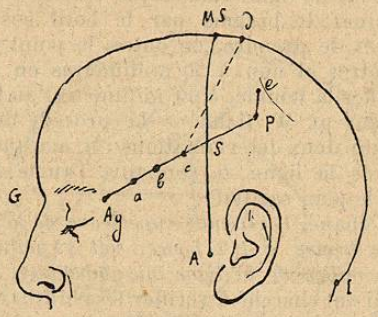

Fig. 16. — Procédé d'Anderson et Makins. (Due à l'obligeance de M. Decressac).

A, point auriculaire; G, glabelle; I, inion; ML, point médio-sagittal; A*g*, point angulaire; A,MS, ligne frontale; S, point squameux à l'union du tiers inférieur et du tiers moyen de la ligne frontale; A*g*,P, ligne oblique, scissure de Sylvius; *a*, origine de la scissure; *b*, bifurcation de cette scissure; *c*, extrémité inférieure de la scissure de Rolando; *d*, extrémité supérieure de la scissure de Rolando; *e*, extrémité supérieure de la scissure de Sylvius.

on obtient la *ligne oblique* sur laquelle la scissure de Sylvius, commençant aux 5/12 de sa longueur, se bifurque aux 7/12. Le *point rolandique supérieur* est à 1 centimètre (3/8 de pouce) en arrière de la ligne frontale sur la ligne sagittale; le *point rolandique inférieur* est à 1 centimètre en avant de cette même ligne frontale, sur la ligne oblique (fig. 16).

e) Procédé de Reid. — Reid commence par tracer une

ligne basale partant du bord inférieur de l'orbite et passant par le centre du méat auditif. La *ligne oblique* part à 3 centimètres en arrière de l'apophyse orbitaire externe et va à 18 millimètres au-dessous du point le plus proéminent de la bosse pariétale; elle marque la scissure de Sylvius. On élève enfin deux perpendiculaires à la ligne basale, l'une dans la dépression pré-auriculaire, l'autre au bord postérieur de l'apophyse mastoïde : entre le

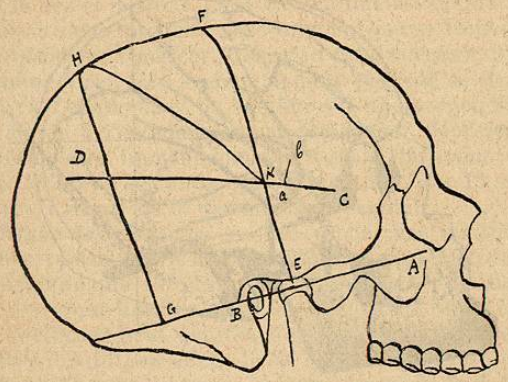

Fig. 17. — Procédé de Reid. (D'après Decressac.)

A,B, ligne basale; C,D, ligne oblique; E,F, 1re perpendiculaire au niveau de la dépression pré-auriculaire; C,H, 2e perpendiculaire, partie postérieure de l'apophyse mastoïde; K,H, scissure de Rolando.

bord sagittal, la ligne oblique et ces deux perpendiculaires, est donc un quadrilatère dont la *ligne rolandique* constitue la diagonale postérieure (fig. 17).

On peut reprocher à ce procédé : 1° la difficulté d'élever exactement les deux perpendiculaires à la ligne basale; 2° le peu de précision du repère fourni par le bord inférieur de l'orbite et surtout par la bosse pariétale.

f) Procédé de von Bergmann. — On marque le point supérieur à l'extrémité sagittale d'une verticale passant

juste derrière l'apophyse mastoïde; le point inférieur sur une verticale passant par l'articulation temporo-maxillaire, à 5 centimètres de son origine, ou, si l'on préfère, à la jonction de son tiers inférieur et de ses deux tiers supérieurs.

g) Procédé de R. Le Fort et Debierre. — Les points

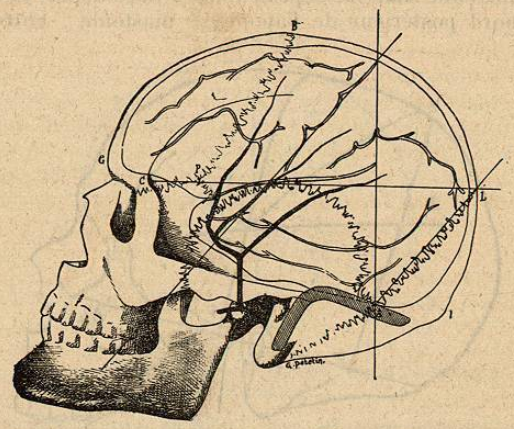

Fig 18. — Procédé de R. Le Fort et Debierre. (Figure due à l'obligeance de M. R. Le Fort.)

C,L, ligne orbito-lambdatique; G, glabelle; B, bregma; L, lambda; I, inion; R, point rolandique supérieur, aux 53/100 de la ligne sagittale glabello-iniaque; A,R, ligne astério-rolandique; A,L, ligne astério-lambdatique.

On trace la ligne rolandique de R au milieu de l'arcade zygomatique.

de repère sont le nasion (ou plutôt un peu au-dessus de lui), l'inion, le point où l'apophyse orbitaire externe se relève pour former le commencement de la ligne courbe temporale, l'astérion (toujours facile à sentir), le lambda (difficile à sentir, mais situé à 79/100 de la ligne naso-iniaque, à 78/100 chez les dolichocéphales, à 80/100 chez les brachycéphales; fig. 18).

L'extrémité supérieure de la scissure de Rolando est aux 532/1000 de la ligne naso-iniaque (à 5 millimètres plus en avant chez les individus nettement brachycéphales). On détermine la ligne rolandique en joignant ce point au milieu de l'arcade zygomatique.

h) Procédé de Poirier. — Dans ce procédé, au lieu de faire partir la ligne sagittale de la glabelle, on la fait partir du *point nasal*, c'est-à-dire de l'angle de jonction entre le nez et le front. C'est à 2 centimètres en arrière du milieu de cette ligne naso-iniaque que se trouve le *point rolandique supérieur*. Quant au *point inférieur*, il est déterminé à peu près comme dans le procédé de Bergmann : à 7 centimètres de hauteur sur une perpendiculaire élevée à l'arcade zygomatique dans la dépression pré-auriculaire, immédiatement en avant du tragus; ou mieux on prend sur cette ligne la moitié moins 15 millimètres (1 doigt) de la distance auri-sagittale.

Critique des procédés. — Ces recherches multiples ont leur raison d'être dans l'importance capitale de la ligne rolandique en chirurgie cérébrale; cette ligne suffit à presque tous les cas de la pratique courante, car, grâce à elle, on peut aborder tous les points de la zone motrice. Il suffit, en effet, de se rappeler que les deux circonvolutions ascendantes ont une largueur de 2 centimètres environ; que sur la frontale ascendante, le pied de la deuxième frontale naît à l'union du 1/3 inférieur et du 1/3 moyen; que sur la pariétale ascendante, le pied de la première pariétale occupe environ les 2/3 supérieurs; nous avons déjà vu comment on détermine spécialement le centre du langage articulé.

On conçoit dès lors comment les auteurs ont voulu rivaliser de précision, de façon à déterminer la ligne rolandique avec plus de sûreté que par le procédé de Broca. On a en effet reproché à ce procédé d'être fondé sur des chiffres absolus, sans tenir compte de différences qui peuvent être proportionnelles aux variations des divers diamètres du crâne : prendre 50 millimètres en arrière du bregma est fort bien, mais il y a des varia-

tions qui vont de 40 à 70 millimètres et l'usage de la moyenne ne peut leur convenir. P. Broca et Championnière ont bien indiqué, dans la pratique, des mesures différentes pour l'homme et pour la femme; mais comment agir chez l'enfant? Comment se comporter de façon à tenir compte des races? Et ce n'est pas tout : « l'équerre flexible biauriculaire, dit Féré, n'indique pas rigoureusement le bregma, mais passe en moyenne à 10 millimètres en avant de lui ». Étonnez-vous donc, avec tout cela, qu'on commette de la sorte des erreurs énormes et que Thiéry ait montré à la Société anatomique un crâne où Verneuil avait trépané à 3 centimètres en arrière de l'extrémité supérieure, cherchée, de la scissure de Rolando.

On tiendra un compte médiocre de l'objection tirée de cette observation particulière, car, comme je l'ai dit quand la pièce a été présentée, la ligne rolandique avait été déterminée par le procédé dit « de la ficelle ». En cas d'urgence, en effet, lorsqu'on n'a pas à sa disposition l'équerre de Broca, Championnière a prouvé qu'un chirurgien habitué à la trépanation pouvait s'en passer en déterminant la ligne biauriculaire à l'aide d'une ficelle. Le fait de Verneuil et Thiéry démontre tout simplement que, surtout lorsqu'on n'est pas rompu aux pratiques de la chirurgie cérébrale, il faut, toutes les fois qu'on en a le moyen, se procurer l'équerre flexible biauriculaire.

Si nous avons parlé de cette observation, c'est parce que divers auteurs s'en sont fait une arme, et dès lors nous avons tenu à la réduire à sa juste valeur; mais si elle en particulier doit être négligée, les critiques générales que je viens de résumer sont exactes : la question est de savoir si les autres procédés ne sont pas passibles de reproches plus graves.

Pour le *point supérieur*, la ligne sagittale est facile à marquer exactement médiane; il suffit de s'assurer qu'elle passe bien à égale distance des deux méats, et ici le procédé de la ficelle est suffisant, car l'obliquité

du méridien mesuré n'a pas d'importance. Presque toujours la glabelle et l'inion sont faciles à déterminer. Prenons donc ce cas favorable et soit bien marquée la ligne inio-glabellaire ou inio-nasale. D'une manière générale, la proposition de Thane est exacte. Mais, en considérant qu'Anderson et Makins ne font pas une différence sérieuse avec leurs 10 millimètres au lieu de 12, nous voyons d'autres auteurs affirmer que la distance rolando-mi-sagittale est non pas de 12, mais de 20, de 25 millimètres même. Ce n'était pas la peine de s'ingénier à trouver des lignes prétendues proportionnelles! Et supposons maintenant que la glabelle ou l'inion soient peu nets : on aura alors la ressource, indiquée par P. Poirier, de compter 18 centimètres sur la ligne sagittale à partir du point nasal, qui, lui, est en effet toujours facile à trouver. Mais que l'on réfléchisse aux différences considérables de longueur de la ligne glabello-occipitale, « puisque, nous dit Debierre, elle varie de 28 à 38 centimètres », si bien que, d'après le procédé de Hare, la distance glabello-rolandique varie de $15^{cm},7$ à $26^{cm},8$; et on voit que le calcul d'une moyenne est bien inférieur à celui de P. Broca, puisque l'erreur possible porte sur un écart de 9 centimètres, ce qui est beaucoup pour une trépanation même large; tandis que pour la ligne rolando-bregmatique, la différence entre les cas extrêmes est de 3 centimètres, ce qui n'est pas beaucoup par rapport à notre brèche.

N'aurait-on pas meilleure chance vers les mesures proportionnelles? Nous restons encore en défiance, quand nous voyons Dana marquer le point rolandique supérieur aux 557/1000 de la ligne glabello-iniaque et R. Le Fort aux 530/1000 de cette même ligne; et encore ce dernier auteur fait-il des différences de 5 millimètres dans chaque sens, soit un écart possible de 10 millimètres, selon que le crâne est dolichocéphale ou brachycéphale.

Donc, pour déterminer le point rolandique supérieur, je crois que le mieux est de s'en tenir au procédé de

P. Broca, sans forcer autant que le veut Championnière. Si la ligne glabello-iniaque est très nette, on aura de bons moyens de contrôle avec les procédés de Thane et de Hare.

Pour le point *inférieur*, il est d'abord un procédé que je ne saurais adopter, celui de Hare, plus ou moins modifié par Chiene. Il exige l'emploi d'un cyrtomètre spécial, et, en outre, s'il est bon pour la moyenne des cas, il expose pour les autres à des erreurs considérables. Cet angle de 67 degrés varie beaucoup : de 60 à 73 degrés pour Hare, de 66 à 73 degrés pour Masse et Woolonghan. En outre, il est beaucoup plus aigu chez l'enfant, et enfin il change suivant que le sujet est dolichocéphale ou brachycéphale. On risque donc une erreur de 10 degrés environ, dans un sens ou dans l'autre, ce qui est négligeable près du centre, mais ce qui devient considérable lorsqu'on arrive sur le rayon à 8-9 centimètres du centre.

Le procédé d'Anderson et Makins a le grave défaut de déterminer le point inférieur à l'aide de deux lignes qui, parties de points fixes, vont au point rolandique supérieur; si ce point, dont nous avons vu la variabilité, est mal marqué, cette erreur retentira sur le bas de la ligne. La même objection est valable pour les procédés de R. Le Fort, de Clado, de Woolonghan; on ne détermine que le point supérieur et on trace la ligne de direction entre ce point et le milieu de l'apophyse zygomatique (R. Le Fort), l'angle de l'arcade zygomatique et du bord supérieur de l'os malaire (Clado), un point situé à 15-20 millimètres en avant de la fossette pré-auriculaire (Woolonghan).

Il est donc bien préférable de déterminer indépendamment l'une de l'autre les deux extrémités de la ligne.

Dans le procédé de Broca, sans doute, on se sert encore, pour marquer le point inférieur, de chiffres absolus et, en outre, une inclinaison vicieuse est vite donnée à l'horizontale partie de l'apophyse orbitaire

externe. Mais la ligne de Bergmann n'est-elle pas, *a priori*, passible exactement des deux mêmes reproches, et, en admettant qu'elle ait fait ses preuves, celle de Broca n'a-t-elle pas, depuis vingt ans, fait les siennes? Les deux lignes indiquées par Dana sont en principe plus séduisantes; mais est-il bien facile de sentir avec netteté le stéphanion et l'astérion? En général, il n'en est rien; et quant au bregma, nous avons vu que l'incertitude dans sa détermination est une des objections au procédé de Broca pour le point rolandique supérieur.

La conclusion générale de cette discussion me paraît être la suivante : il serait à souhaiter que l'on parvînt à établir la topographie cranio-cérébrale à l'aide de lignes dont les variations proportionnelles correspondraient aux variations des scissures avec les sutures craniennes, mais, jusqu'à présent, les recherches faites dans ce sens n'ont donné que des résultats incomplets et, presque toujours, des mesures en chiffres absolus en sont le complément nécessaire. Dès lors je m'en tiens au procédé de P. Broca, qui m'a donné, sur le cadavre et sur le vivant, des résultats d'une précision très suffisante; car, en pratique, il est inutile de chercher une approximation de 2 à 3 millimètres quand on a pour principe général, en chirurgie cérébrale, de faire de larges brèches, ayant 4, 5 centimètres et plus de diamètre. Dès le début de ses recherches, Championnière a affirmé que l'avenir était aux procédés simples, presque grossiers, et je continue à être de son avis.

2° **Ligne sylvienne.** — La ligne sylvienne a une importance beaucoup moindre; elle est susceptible cependant d'en acquérir, car elle sert à déterminer la première temporale sur laquelle nous allons trouver, tout à l'heure, le centre de l'audition verbale. Les procédés sont les suivants, outre celui de Reid, dont il a été suffisamment question plus haut.

a) D'après Championnière, Debierre, elle commence à 3 centimètres en arrière de l'apophyse orbitaire

externe, et, à partir de là, est sur une parallèle à l'arcade zygomatique, à 5 centimètres au-dessus de cette arcade c'est-à-dire, dans le procédé de R. Le Fort, sur l'horizontale orbito-lambdoïdienne, sur une longueur de 4 à 6 centimètres.

b) Pour Dana le trajet de la scissure est sous-jacent à une ligne tirée de l'apophyse orbitaire externe au milieu de la ligne auriculo-bregmatique, ce dernier point correspondant au point culminant de la suture squameuse. Sur cette ligne, la scissure commence en avant à l'intersection avec une seconde ligne tirée du stéphanion au milieu de l'arcade zygomatique. En arrière, la scissure se recourbe de façon à se terminer sous la bosse pariétale.

c) Pour Horsley, la scissure de Sylvius apparaît sur la face externe, au milieu d'une ligne tirée entre le stéphanion et le milieu du bord supérieur de l'arcade zygomatique.

d) Reid, Hare, Byrom-Bramwell conseillent de tracer, entre l'apophyse orbitaire externe et l'inion, une ligne passant à 12 millimètres au-dessus du conduit auditif externe et d'y marquer l'origine de la scissure à 28 millimètres en arrière de l'apophyse orbitaire. De là, la scissure va sous le centre de la bosse pariétale.

e) P. Poirier établit une ligne naso-lambdoïdienne latérale allant de l'angle naso-frontal à 1 centimètre au-dessus du lambda, en passant à 6 centimètres au-dessus du méat auditif. Au-dessus de ce méat, la scissure de Sylvius longe cette ligne sur une longueur de 5 centimètres. Cette ligne donnerait encore : 1° à l'aplomb du milieu de l'arcade zygomatique, le cap de la troisième frontale; 2° à 7 centimètres, le tiers moyen du pli courbe; 3° à 10 centimètres, la partie inférieure du lobule du pli courbe.

A l'aide de la ligne sylvienne, on a la première temporale, située juste au-dessous d'elle, et le sillon parallèle, à 15 millimètres plus bas, bordant la deuxième temporale.

3° **Scissure occipitale externe.** — Cette scissure est à peu près sous-jacente à la suture pariéto-occipitale. Or, cette suture est marquée à ses deux points extrêmes par le lamdba et l'astérion, le plus souvent faciles à trouver par la palpation. L'astérion est situé juste à la base de la mastoïde, et si la dépression qui le caractérise est peu sensible, on le déterminera par l'intersection du bord postérieur de la mastoïde avec le bord supérieur prolongé de l'arcade zygomatique (R. Le Fort). Si le lambda n'est pas d'une netteté suffisante, on le marquera à 6^{cm} 1/2-7 centimètres de l'inion (Le Fort); aux 22/1000 de la ligne inio-glabellaire médiane, comptés d'arrière en avant (Dana).

4° **Sillon pariétal, pli courbe.** — Après avoir déterminé les trois scissures précédentes, on trace une ligne courbe à concavité inférieure, qui commence à 2 centimètres en arrière de la partie moyenne de la ligne rolandique et se rend au lambda en contournant le bord supérieur de la bosse pariétale (Dana). D'après les recherches de Féré, on pénètre toujours dans la partie postérieure du pli courbe en perforant le crâne à l'intersection d'une ligne verticale passant par le lambda, et d'une ligne horizontale passant par la base de l'apophyse orbitaire externe. Ce point est situé à 1 centimètre en avant de la verticale passant par le bord postérieur de l'apophyse mastoïde.

5° **Cervelet.** — Le cervelet est situé au-dessous de la ligne courbe demi-circulaire supérieure de l'occipital, marquée à l'astérion. On se tiendra toujours à 15 millimètres au moins au-dessous de cette ligne, de façon à éviter le sinus latéral.

6° **Ganglions centraux.** — D'après Féré et Dana, les ganglions centraux sont compris entre trois plans : un horizontal à 45 millimètres au-dessous du vertex; deux transversaux et verticaux, l'un antérieur situé à 18 millimètres en arrière de l'apophyse orbitaire externe (Ch. Féré), c'est-à-dire un peu en avant de l'origine de la scissure de Sylvius (Dana), l'autre postérieur, passant

par l'extrémité supérieure de la scissure de Rolando. Nous n'insisterons pas davantage sur ces données, qui, jusqu'à présent, n'ont pas conduit à des applications pratiques.

Telles sont les principales données sur la topographie des grandes scissures. Ce que j'ai dit sur les procédés prétendus proportionnels ayant un point de départ en chiffres absolus s'applique à elles aussi bien qu'à la topographie rolandique, mais je vais ajouter que certains auteurs ont cherché à établir des procédés de trépanation à l'aide de *mesures exclusivement proportionnelles* et les figures ci-jointes permettront de voir ce que sont par exemple les procédés de Burkhardt et Müller, de Chipault.

Procédé de Chipault. — Chipault prend comme points de repère le nasion et le bord supérieur du tubercule postérieur de l'apophyse zygomatique.

Sur la ligne naso-iniaque, d'avant en arrière, il marque :

Aux 45/100	de sa longueur,	le point	pré-rolandique
— 55/100	—	—	rolandique
— 70/100	—	—	sus-lambdoïdien ou sylvien
— 80/100	—	—	lambdoïdien
— 95/100	—	—	sus-iniaque

puis il part du bord supérieur du tubercule rétro-orbitaire et il l'unit :

1° Au point sus-lambdoïdien : de là la *ligne sylvienne*;

2° Au point lambdoïdien; cela donne la direction du *premier sillon temporal*;

3° Au point sus-iniaque : en arrière de l'apophyse mastoïde, cette ligne recouvre le *sinus latéral*.

Enfin sur la ligne sylvienne, divisée en dixièmes, il unit :

1° Au point pré-rolandique, la jonction entre les 2e et 3e dixièmes; sous cette ligne est la *branche ascendante de la scissure de Sylvius*;

2° Au point rolandique, la jonction entre les 3e et 4e dixièmes, et obtient ainsi la *ligne rolandique*.

Ces procédés ont une valeur réelle, mais on ne doit pas oublier qu'à eux aussi s'appliquent les réserves sur la variabilité possible du point rolandique par rapport à

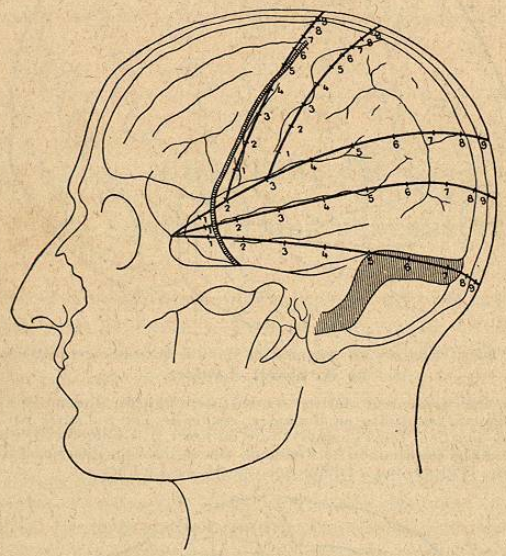

Fig. 19. — Procédé de topographie cranio-cérébrale de Chipault.

P,R, point pré-rolandique, aux 45/100 de la ligne naso-iniaque; R, point rolandique, aux 55/100; S, point sylvien, aux 70/100; L, point lambdoïdien aux 80/100; I, point sus-iniaque aux 95/100; O, tubercule rétro-malaire; O,S, ligne sylvienne; O,L, ligne du premier sillon temporal; O,I, limite du sinus latéral. On voit la manière de tracer, en partant de la ligne sylvienne, O,S, les lignes pré-rolandiques. L'artère méningée moyenne est représentée entre le premier et le second dixième des trois lignes horizontales.

la ligne naso-iniaque médiane, et que d'autre part les larges brèches aujourd'hui utilisées n'exigent pas une précision extrême dans les mesures.

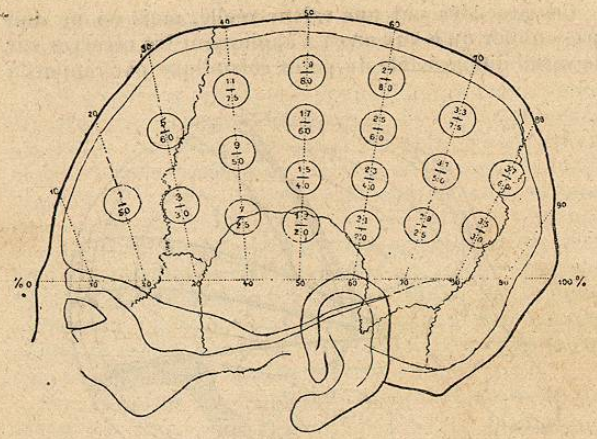

Fig. 20. — Centres de trépanation dans le procédé géométrique de Burkhardt et Müller.

La moitié seulement de ces centres sont figurés. Chacun des arcs naso-iniaques est divisé en dixièmes, réunis de l'un à l'autre par des *lignes de jonction*. Dans chaque cercle on lira : 1° le numéro du centre; 2° sa position déterminée en dixièmes sur la ligne de jonction correspondante. (Figure due à l'obligeance de M. R. Le Fort.)

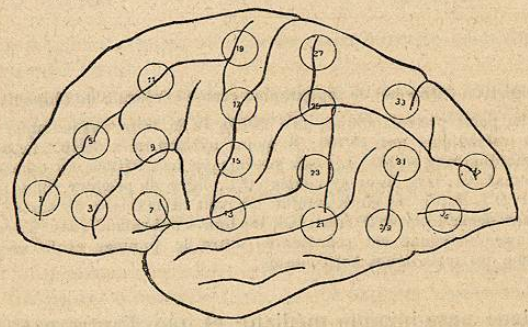

Fig. 21. — Régions de l'écorce correspondant aux centres de trépanation dans le procédé de Burkhardt et Müller. (Figure due à l'obligeance de M. R. Le Fort.)

CHAPITRE III

LES LOCALISATIONS CÉRÉBRALES

Il fut pendant longtemps admis, à peu près sans conteste, que le cerveau formait une masse où il était impossible d'isoler des parties douées de fonctions spéciales, et dans ce centre diffus de la volonté, de l'intelligence, des mouvements commandés, des perceptions, on soutenait — et Flourens crut avoir démontré péremptoirement cette doctrine — que l'écorce était inexcitable.

La doctrine des localisations avait cependant quelques timides adeptes, et, sans parler des théories inadmissibles de Gall et Spurzheim, Bouillaud par exemple, avait cherché à soutenir que la perte de la parole accompagnait les seules hémiplégies droites et relevait de lésions du lobe frontal gauche. Les choses en étaient là lorsque, en 1861, P. Broca, créant la méthode anatomopathologique pour déterminer les localisations cérébrales, avança, avec des réserves d'abord, puis affirma que le pied de la troisième frontale gauche était le centre du langage articulé; et, en 1863, il écrivait : « Tout permet de prévoir que la troisième circonvolution frontale pourra prendre le nom de circonvolution du langage, et, dès lors, il sera hautement probable que chaque circonvolution est affectée à des fonctions particulières ».

Pendant assez longtemps, presque tous les biologistes