

SUR LE VOLUME
ET
LA FORME DU CERVEAU

SUIVANT LES INDIVIDUS ET SUIVANT LES RACES,

PAR

M. PAUL BROCA

Professeur agrégé à la Faculté de médecine,
Chirurgien de l'hospice de Bicêtre,
Secrétaire de la Société d'anthropologie de Paris.



PARIS
TYPOGRAPHIE HENNUYER, RUE DU BOULEVARD, 7.

—
1861

SUR LE VOLUME

ET

LA FORME DU CERVEAU

SUIVANT LES INDIVIDUS ET SUIVANT LES RACES

Parmi les questions qui ont été jusqu'ici mises en discussion dans le sein de la Société d'anthropologie, il n'en est aucune qui soit égale en intérêt et en importance à la question actuelle. Les savants qui, depuis la fin du dernier siècle, ont consacré leurs efforts à l'étude des races humaines, n'ont pas tous suivi la même voie, et, pendant que les uns accordaient une prédilection marquée aux caractères de l'ordre anatomique, les autres se préoccupaient surtout des caractères intellectuels et moraux. Mais il y a un terrain commun sur lequel les deux écoles se sont rencontrées : c'est celui de la crâniologie. D'une part, en effet, l'étude de la conformation de la tête fournit des éléments précieux pour le parallèle anatomique des races ; d'une autre part, le crâne recèle le cerveau, qui est l'organe de la pensée, et dont la disposition paraît de nature à influencer sur les phénomènes intellectuels et moraux non moins que sur la configuration extérieure de la tête.

La haute importance de la crâniologie a tellement frappé les anthropologistes, que beaucoup d'entre eux ont négligé les autres parties de notre science pour se vouer presque exclusivement à l'étude des crânes. Cette préférence est légitime, sans doute, mais elle ne le serait pas si l'examen des os de la tête n'avait qu'une signification purement anatomique, et si l'on n'espérait y trou-

ver quelques données relatives à la valeur intellectuelle des diverses races humaines.

Qu'il y ait quelque rapport entre la forme et les dimensions de la tête, d'une part, et la forme, le volume et le poids du cerveau, d'une autre part, c'est ce que personne, je pense, n'a contesté. On a contesté avec raison que ce rapport fût absolu ; on a ajouté avec tout autant de raison que l'étude directe du cerveau serait infiniment préférable à celle de la boîte encéphalique ; mais il faut bien prendre les choses comme elles sont, et, en attendant que le vœu de M. Gratiolet soit accompli, en attendant que son exemple soit suivi, que les voyageurs des cinq parties du monde aient parcouru la voie féconde que ses travaux ont ouverte, l'examen des crânes nous fournit sur l'état des cerveaux des notions qui, pour n'être qu'approximatives, n'en sont pas moins extrêmement précieuses.

Personne, au surplus, n'a mieux fait ressortir que notre savant collègue la portée des observations crâniologiques dans leur relation avec la constitution de l'encéphale ; son œil perçant a même su découvrir des rapports qui avaient échappé à ses devanciers. Ses remarques sur le degré de complication des sutures du crâne, sur l'époque où elles se soudent, sur l'ordre dans lequel ces soudures se succèdent, ont jeté un jour tout nouveau sur le parallèle psychologique des races humaines, et, tout récemment, dans l'intéressante communication qui a été le point de départ de ce débat, il nous a montré que l'étude, jusqu'ici négligée, de la forme *intérieure* du crâne permet d'apprécier jusqu'à un certain point le degré de perfectibilité des races.

C'est parce que je suis convaincu de l'utilité des recherches de cet ordre, de la réalité des résultats qu'elles ont déjà fournis et de ceux qu'elles fourniront encore,

que je viens aujourd'hui vous demander la permission de les défendre contre celui-là même à qui nous les devons. Parmi les opinions, toujours ingénieuses et presque toujours vraies, que M. Gratiolet a développées devant nous à la suite de sa communication, il en est deux qui ne sauraient être admises sans une démonstration rigoureuse, car, si elles étaient exactes, la plupart des observations crâniologiques, y compris celles de notre honorable collègue, se trouveraient logiquement frappées de nullité. Ces deux opinions peuvent être résumées ainsi :

1^o Le volume de l'encéphale, considéré, soit chez les individus, soit chez les races, n'a presque aucune signification; c'est la forme, et non la masse du cerveau, qui est en rapport avec l'état de l'intelligence.

2^o Le cerveau, en tant qu'organe de la pensée, est un, comme la pensée elle-même; les diverses parties qui le composent n'ont pas des attributions différentes correspondant aux diverses facultés de l'esprit. Que certaines régions cérébrales soient plus particulièrement en rapport avec des phénomènes psychiques, cela est possible, cela est probable même; mais la science ne possède encore sur ce point aucune donnée positive, et, en tout cas, le cerveau fonctionne toujours comme un organe d'ensemble dont toutes les parties concourent simultanément à chaque manifestation intellectuelle. En d'autres termes, la doctrine des localisations cérébrales n'est pas fausse seulement dans les applications qu'on en a faites; mais, ce qui est plus grave, elle est fausse dans son principe même.

Telles sont, messieurs, les deux opinions que notre collègue a exposées devant nous et qu'il a soutenues avec le double avantage que lui donnent une parole entraînante et une connaissance approfondie de la matière.

Si elles étaient exactes, l'étude du cerveau des races humaines perdrait la plus grande partie de son intérêt et de son utilité; elle ne nous fournirait plus que des caractères distinctifs sans signification, et ceux-ci, réduits à une valeur purement anatomique, mériteraient à peine quelques moments d'attention, car le parallèle anatomique des races repose sur une foule d'autres caractères bien plus évidents et bien plus faciles à constater.

Il importe donc de soumettre ces deux propositions à un examen approfondi, et je vous ferai remarquer d'abord que, loin de se confirmer mutuellement, elles sont, au contraire, en contradiction l'une avec l'autre. Si la seconde proposition est vraie, si le cerveau proprement dit, le cerveau *pensant*, ne fonctionne que comme organe d'ensemble, la forme de cet organe n'a pas plus d'importance que celle du foie, dont toutes les parties remplissent les mêmes fonctions et peuvent se suppléer mutuellement. Or, là où la forme est insignifiante, tout permet de croire que la puissance de l'organe dépend principalement de son volume. Si, au contraire, la première proposition est vraie, si le développement des facultés intellectuelles et des aptitudes propres à chaque individu et à chaque race est indépendant du *volume* du cerveau, s'il ne dépend que de la *forme* de cet organe, il en résulte logiquement que toutes les régions cérébrales n'ont pas les mêmes attributions, car les différences de forme impliquent nécessairement l'idée que certaines parties du cerveau sont diversement développées; ainsi, le cerveau caucasique doit sa forme particulière au développement considérable des lobes antérieurs ou frontaux, c'est la partie pariétale ou moyenne des hémisphères qui prédomine dans les cerveaux mongoliques, c'est la partie postérieure ou occipitale qui prédomine dans les cerveaux éthiopiens, et vous n'ignorez pas que ces dif-

férences remarquables des formes cérébrales ont conduit M. Gratiolet à diviser les races humaines en trois groupes : les *races frontales*, les *races pariétales*, les *races occipitales*. (*Anatomie comparée du système nerveux*, t. II, p. 297 et 300 ; Paris, 1857, in-8°). La diversité des formes est donc le résultat de l'ampliation ou de l'amoindrissement relatif de tels ou tels lobes du cerveau, et, dire que le développement des aptitudes et des facultés intellectuelles est en rapport avec la forme de cet organe, c'est reconnaître implicitement que les divers lobes sont inégaux en dignité, qu'ils président à des facultés ou à des groupes de facultés distincts ; c'est admettre, en un mot, le principe des localisations cérébrales.

Je pense donc qu'il y a contradiction entre les deux propositions émises par notre honorable collègue, et que, prises dans un sens rigoureux, elles s'excluent mutuellement. J'en pourrais déjà conclure que l'une d'elles, au moins, est inexacte. Je pense, pour ma part, qu'elles le sont toutes deux, ou plutôt qu'elles sont l'une et l'autre beaucoup trop absolues. C'est ce qui résultera, je l'espère, des considérations que je vais vous soumettre. J'examinerai d'abord la première question.

PREMIÈRE QUESTION. *L'intelligence, considérée soit chez les individus, soit chez les races, est-elle en rapport avec les poids et le volume du cerveau ?*

Il paraît probable, *à priori*, qu'il doit y avoir dans le système nerveux central, comme dans les autres appareils de l'économie, un rapport immédiat entre la fonction et l'organe, et que le volume de celui-ci doit exercer une influence considérable sur le développement de celle-là ; mais lorsqu'on cherche à déterminer ce rapport d'une manière rigoureuse, par l'observation directe, on se trouve en face d'une difficulté qui paraît presque insurmontable. L'encéphale, en effet, n'est pas

seulement l'organe de l'intelligence; une partie très-considérable de sa masse est affectée à des fonctions d'un ordre tout différent. Le bulbe, le cervelet, la protubérance, les tubercles quadrijumeaux, les couches optiques, les corps striés, le corps calleux, la substance blanche des hémisphères ne prennent aucune part directe à l'élaboration de la pensée, et il faudrait pouvoir faire abstraction de toutes ces parties pour déterminer le poids et le volume de l'organe de l'intelligence. Or, il est impossible d'isoler parfaitement par la dissection la couche de substance grise qui constitue l'écorce des circonvolutions et qui, *chez l'homme*, paraît seule affectée à la pensée. C'est cette écorce pourtant qu'il faudrait peser dans son ensemble pour apprécier à la balance le poids du *cerveau pensant*, et pour décider, après un grand nombre d'observations comparatives, s'il existe ou non un rapport constant entre ce poids et l'ampleur de l'intelligence.

Mais, à défaut de cette détermination directe, il y a des moyens indirects d'exploration qui permettent d'arriver au but par une voie détournée.

Desmoulins est le premier, je pense, qui ait découvert l'existence d'un rapport assez général *entre l'étendue de la surface des circonvolutions et le développement de l'intelligence* (*Journal complémentaire des sciences médicales*, septembre 1822, t. XIII, p. 206, et *Anatomie des systèmes nerveux des animaux à vertèbres*; Paris, 1825, in-8°, t. II, p. 606). Cette vue, quoique paraissant contredite par quelques faits empruntés à l'histoire des mammifères, a été pleinement confirmée par les recherches modernes, et je pense qu'elle n'est aujourd'hui l'objet d'aucune contestation pour ce qui concerne l'homme et les primates. Il est parfaitement établi, par exemple, que dans la série des singes, comme dans la

série humaine, les cerveaux les plus plissés sont, toutes choses égales d'ailleurs, plus intelligents que les autres. Parmi les auteurs qui ont le plus contribué à démontrer cette vérité, je me plais à citer M. Gratiolet qui, dans cette voie, a fait à lui seul, plus que tous les autres ensemble. Nul n'a autant contribué que lui à montrer l'importance de l'étude des circonvolutions, de leurs connexions, de leur multiplicité et de leurs sinuosités plus ou moins étendues. Il serait donc superflu d'invoquer ici des faits particuliers à l'appui d'une opinion qui n'est pas en litige. Que conclure maintenant de ce rapport remarquable entre le développement de l'intelligence et celui de la surface des circonvolutions? Supposera-t-on que la pensée soit semblable à une charge électrique qui réside tout entière à la surface des corps? Je crois pouvoir écarter, sans discussion cette première hypothèse. Supposera-t-on que le plissement du cerveau soit destiné uniquement à étendre le contact de la pie-mère et de la substance grise, de manière à multiplier les vaisseaux capillaires qui pénètrent dans cette substance, et à y activer la circulation? M. Gratiolet a réfuté par des arguments mécaniques cette hypothèse mécanique. Il a montré que les plis étroits et profonds de la pie-mère sont plutôt défavorables que favorables à l'activité de la circulation. En quoi l'étendue de la surface des circonvolutions peut-elle donc contribuer au développement de l'intelligence? La réponse est bien simple. Si l'on suppose, par la pensée, que le cerveau soit déployé, la masse de l'écorce de substance grise qui revêt les circonvolutions sera égale à la surface totale multipliée par l'épaisseur de cette écorce, épaisseur qui varie, sans doute, suivant les espèces et suivant les races, qui varie même un peu chez des individus de même race, mais qui, dans le genre humain et à l'état normal, n'offre que des dif-

férences assez légères. Il en résulte que l'accroissement de la surface des circonvolutions est l'indice d'une augmentation proportionnelle de la masse totale de la substance grise extérieure, qui est l'organe proprement dit de la pensée. Par conséquent, lorsqu'on constate que les cerveaux les plus plissés sont les plus intelligents, on constate par là même l'existence d'un rapport intime entre le développement de l'intelligence et le volume de la partie pensante de l'encéphale.

L'étude des plis cérébraux fournirait donc des données positives sur la masse du cerveau pensant, si l'on possédait un moyen de mesurer rigoureusement la surface des circonvolutions. Mais ce moyen n'existe pas: on est obligé de s'en rapporter à des évaluations approximatives, qui ne permettent pas d'apprécier des différences légères. Il suffit d'un peu d'attention pour constater que les circonvolutions sont moins compliquées sur le cerveau de la Vénus hottentote que sur les cerveaux caucasiques; sur celui des idiots et des microcéphales que sur celui des individus bien développés; sur celui des jeunes enfants que sur celui des adultes; en outre, on a plusieurs fois noté que les cerveaux des hommes très-supérieurs présentaient des plis plus nombreux, plus flexueux et plus profonds que ceux des hommes ordinaires. Ainsi, tous les anatomistes distingués qui assistèrent à l'autopsie de Cuvier déclarèrent qu'ils n'avaient jamais vu un cerveau couvert de circonvolutions aussi compliquées et aussi profondes (Bérard aîné, dans *Gazette médicale*, 19 mai 1832, p. 262); mais ces différences, faciles à reconnaître lorsqu'elles sont très-prononcées, ne peuvent jamais être exprimées en chiffres, et, dans l'immense majorité des cas, elles ne peuvent être évaluées même d'une manière approximative, car il ne suffirait pas de compter les plis cérébraux,

il faudrait tenir compte en même temps de leur épaisseur, de leurs flexuosités, de leurs divisions secondaires, et de l'inégale profondeur des sillons qui les séparent, chose vraiment impossible. Le premier procédé que nous venons d'examiner est donc insuffisant dans la pratique, lorsqu'il s'agit de comparer entre eux des individus d'une même race, excepté dans le cas particulier et exceptionnel de la stupidité ou du génie. Il fournit des données plus utiles pour la comparaison des races supérieures et des races inférieures, et les études récentes de M. Gratiolet sur les circonvolutions cérébrales d'un Totonaque montrent tout le parti qu'on peut tirer de ces données. Quoi qu'il en soit, l'étendue de la surface des hémisphères est en rapport, d'une part, avec le développement de l'intelligence, d'une autre part avec le volume de la partie pensante du cerveau ; d'où il est permis de conclure que ce volume, à son tour, est en rapport avec l'intelligence. Je ne prétends pas que ce rapport soit rigoureux : il est même probable qu'il ne l'est pas, car nulle part, dans le reste de l'économie, nous ne trouvons une relation rigoureuse entre le volume des organes et leur puissance fonctionnelle. A côté de la question de masse, il y a la question de structure ; à côté de la question de quantité, il y a la question de qualité, et la vigueur des muscles eux-mêmes n'est pas toujours exactement proportionnelle à leur volume. Un anatomiste qui voudrait déterminer, d'après l'inspection des muscles de deux cadavres, la force relative que ces muscles pouvaient déployer pendant la vie, courrait risque de se tromper plus d'une fois. Il n'en est pas moins vrai que, d'une manière très-générale, la puissance des muscles est en rapport avec leur volume. Il est donc probable que dans le cerveau, comme dans les autres organes, l'activité fonctionnelle

n'est pas exclusivement subordonnée à la masse, mais elle en dépend en grande partie. L'analogie permettait déjà de le prévoir. L'étude des circonvolutions cérébrales l'a pleinement confirmé.

Cela posé, et avant d'aborder l'examen des faits expérimentaux, demandons - nous théoriquement jusqu'à quel point la détermination du poids et du volume de l'encéphale, ou de la capacité du crâne, peut servir de mesure à l'intelligence. Toutes choses égales d'ailleurs, le cerveau qui a les circonvolutions les plus développées est celui qui a le plus de poids et de volume; mais, pour qu'il en fût toujours ainsi, il faudrait que les autres parties de l'encéphale fussent invariables. Or, il est bien évident qu'elles ne le sont pas. Affectées les unes à la sensibilité, les autres à la motilité, — sans parler de leur influence sur les phénomènes de nutrition, — elles varient suivant les individus et suivant les races, comme l'activité de ces diverses fonctions. L'épreuve de la balance ne peut donc fournir des résultats rigoureux. Étant donnés deux cerveaux d'inégal volume et de poids inégal, on ne peut savoir, d'après cette seule donnée, si le plus grand cerveau doit sa prépondérance à la prédominance de sa partie intellectuelle, de sa partie sensitive, ou de sa partie motrice. Il ne peut donc venir à la pensée d'un homme éclairé de mesurer l'intelligence en mesurant l'encéphale.

On remarquera toutefois que chez l'homme les circonvolutions, considérées en bloc comme un seul organe, sont supérieures en poids et en volume, non-seulement à tous les autres organes encéphaliques pris un à un, mais encore à la somme de tous ces organes; quoiqu'il soit à peu près impossible d'isoler rigoureusement les circonvolutions proprement dites, en les séparant du corps calleux, du corps strié et de la couche optique,

on peut le faire du moins d'une manière approximative, et l'on trouve ainsi que l'ensemble des circonvolutions forme plus des deux tiers du poids total de l'encéphale ; l'organe le plus lourd après les circonvolutions est le cervelet, qui constitue environ la huitième partie de la masse encéphalique ; les autres organes sont incomparablement plus petits. Il est clair, par conséquent, que les variations des circonvolutions doivent exercer sur le volume de l'encéphale beaucoup plus d'influence que celles des parties affectées à la sensibilité et à la motilité. Si l'on songe maintenant qu'il n'y a dans le genre humain aucun rapport entre le développement de l'intelligence, d'une part, et la taille, la vigueur musculaire, l'activité des fonctions sensoriales d'autre part ; que les variations du volume cérébral en rapport avec la vie intellectuelle ont lieu, tantôt dans le même sens que les autres variations, et tantôt en sens contraire ; que, dans le premier cas, le volume de l'encéphale doit croître et décroître avec l'intelligence ; que, dans le second cas, le poids grand ou petit des circonvolutions compense souvent et atténue toujours les variations du reste de l'encéphale ; si, dis-je, on tient compte de ces divers éléments, on peut pressentir trois choses : 1^o que des hommes égaux en intelligence pourront avoir des cerveaux inégaux en poids, et réciproquement ; 2^o qu'un homme supérieur pourra avoir le cerveau moins lourd qu'un homme ordinaire ; mais que, 3^o d'une manière générale, en considérant les faits dans leur ensemble, en opérant sur un grand nombre de cerveaux, pour s'élever au-dessus de quelques cas particuliers plus ou moins exceptionnels, on doit trouver, soit chez les individus, soit chez les races, un rapport *approximatif* entre la masse du cerveau et la capacité intellectuelle. Telles sont les prévisions de la théorie. Voyons maintenant si elles

s'accordent avec l'observation ; et, pour simplifier le problème, examinons d'abord les résultats fournis par l'étude directe du cerveau chez des individus appartenant à la même race, ou à des races très-peu différentes les unes des autres, et à peu près égales en intelligence moyenne. Cette étude directe n'a été faite que sur les cerveaux des Français, des Allemands et des Anglais, qui tous appartiennent au groupe de races caucasiques. MM. Tiedemann, Parchappe, Lélut, Sims, Huschke, Bergmann, ont publié des séries de recherches sur le poids du cerveau considéré suivant le sexe, l'âge et l'état mental des individus ; mais tous ces relevés partiels, que nous sommes loin de dédaigner, semblent peu de chose auprès de l'immense tableau que M. Rodolphe Wagnervient de publier, et qui ne comprend pas moins de 964 observations recueillies par M. Wagner lui-même, ou empruntées à ses devanciers.

Ce tableau, toutefois, tel qu'il est dressé par l'auteur, est loin d'avoir l'importance que M. Gratiolet lui a attribuée; M. Wagner y a réuni pêle-mêle les observations les plus disparates; il a numéroté, par ordre de poids, des cerveaux de tout sexe, de tout âge, des cerveaux d'idiots, d'épileptiques ou d'aliénés, d'hydrocéphales, d'apoplectiques, de paralytiques avec ou sans démence; je m'étonne qu'il ait ainsi confondu des éléments aussi hétéroclites. Pour ma part, lorsque j'ai voulu me servir de son tableau, j'ai été obligé de le remanier entièrement, et tout d'abord j'ai mis de côté les cas d'aliénation mentale, d'idiotisme, d'épilepsie et de maladie cérébrale bien caractérisée; et sous le titre général d'aliénation mentale, je désigne à la fois la manie aiguë ou chronique, la lipémanie, la démence, la paralysie générale, etc. Ces diverses affections peuvent modifier considérablement le poids de l'encéphale. Il est donc impossible de

les faire entrer en ligne de compte. Après cette élimination le tableau ne comprend plus que 347 cas, au lieu de 964, et l'on voit tout de suite quelle subversion profonde ont dû subir les numéros d'ordre des observations.

Telle est pourtant la puissance des grands nombres, que, malgré des conditions aussi mauvaises, M. Wagner est arrivé à des résultats qui, pour la plupart, ne s'écartent pas beaucoup de ceux de ses devanciers. Mais une conclusion, même exacte, ne doit pas reposer sur des bases vicieuses. Voilà pourquoi j'ai dû vous signaler l'insuffisance de cette partie du travail de M. Wagner. Occupons-nous maintenant des conditions qui font varier le poids du cerveau.

Toutes choses égales d'ailleurs, le poids du cerveau est un peu plus considérable chez les individus grands que chez les individus petits. Sur 5 hommes adultes grands; d'une taille de 1^m,74, en moyenne, M. Parchappe a trouvé que le poids moyen de l'encéphale était de 1350 grammes; il n'était que de 1254 grammes sur 5 adultes petits, d'une taille moyenne de 1^m,63. La différence est de 76 grammes, c'est-à-dire que le cerveau des hommes grands pesait en moyenne 6 pour 100 de plus que celui des hommes petits; et il se trouve précisément que la différence de taille entre les individus des deux groupes était de 11 centimètres, c'est-à-dire de 6 pour 100.

Chez les femmes, la différence de taille paraît produire des différences analogues, quoique moins prononcées. Sur 4 femmes adultes, d'une taille de 1^m,61, le cerveau pesait 1218 grammes; sur 5 femmes plus petites, de 1^m,52, il ne pesait que 1193 grammes. La différence est de 25 grammes, à peine plus de 2 pour 100, tandis que la différence de taille est de 9 centimètres, c'est-à-

dire de 6 pour 100 (Parchappe, *Recherches sur l'encéphale*, 1^{er} mém.; Paris, 1836, in-8°, p. 76).

Il semble donc résulter de ces relevés, qui reposent, il est vrai, sur des bases trop rétreintes, que la différence de taille exerce moins d'influence sur le poids du cerveau chez la femme que chez l'homme, mais cette influence existe chez les deux sexes et dans le même sens. Elle est dans tous les cas assez légère pour pouvoir être aisément compensée par d'autres influences. Si maintenant on se demande sur quelles parties de l'encéphale portent ces variations de volume en rapport avec la taille, on est autorisé à considérer comme probable que les circonvolutions cérébrales proprement dites y prennent beaucoup moins de part que le reste de la masse encéphalique.

L'influence des sexes sur le poids du cerveau, annoncée par Aristote, a été confirmée par les recherches de Tiedemann et par celles de M. Parchappe. Celui-ci a trouvé que, le poids moyen de l'encéphale de la femme étant 1210 grammes = 100, celui de l'encéphale de l'homme est 1323, grammes = 109,34, différence 131 grammes, ou 9,34 pour 100 (p. 69). Mais pour apprécier exactement ces différences, il faut tenir compte des variations de poids qui dépendent de l'âge. C'est ce qu'a fait M. Huschke; après avoir reconnu ou cru reconnaître que l'encéphale atteint son maximum de poids vers l'âge de 30 ans, M. Huschke a comparé le poids moyen du cerveau chez les hommes et les femmes de cet âge, et il a trouvé une différence de 152 grammes, le poids moyen étant de 1424 grammes dans le sexe masculin, et de 1272 grammes seulement dans le sexe féminin. La différence est d'environ 12 pour 100, c'est-à-dire que, si le cerveau des femmes de 30 ans pèse 100, celui des hommes du même âge pèsera tout près de 112.

J'ai voulu pousser plus loin la comparaison et la faire

reposer en même temps sur de plus larges bases. J'ai donc relevé les 347 cas de cerveaux sains qui figurent sur le grand tableau de M. Wagner, et je les ai classés par âge et par sexe. Au moment de faire usage pour la première fois de ce relevé, je m'empresse de remercier mes deux internes, MM. Bernadet et Piedvache, qui m'ont secondé dans ce travail avec autant de zèle que d'intelligence.

En laissant de côté les sujets âgés de moins de 21 ans, nous avons obtenu les résultats suivants :

	Poids moyen du cerveau.		En centièmes.	
	Femmes.	Hommes.	Femmes.	Hommes.
De 21 à 30 ans.....	1249	1341.53	100	107.4
31 à 40 ans.....	1262	1410.36	100	111.7
41 à 50 ans.....	1261	1391.41	100	110.3
51 à 60 ans.....	1236.43	1341.19	100	108.58
61 et au delà.....	1203.43	1326.21	100	110.20

On voit qu'à tout âge le poids moyen du cerveau de l'homme l'emporte sur celui du cerveau de la femme, d'une quantité qui varie entre 7,4 et 11,7 pour 100, et qui en moyenne est d'environ 10 pour 100.

La femme étant plus petite que l'homme, et le poids du cerveau variant avec la taille, on s'est demandé si la petitesse du cerveau de la femme ne dépendait pas exclusivement de la petitesse de son corps. Cette explication a été admise par Tiedemann. Pourtant il ne faut pas perdre de vue que la femme est *en moyenne* un peu moins intelligente que l'homme; différence qu'on a pu exagérer, mais qui n'en est pas moins réelle. Il est donc permis de supposer que la petitesse relative du cerveau de la femme dépend à la fois de son infériorité physique et de son infériorité intellectuelle. C'est ce qui paraît résulter des comparaisons établies par M. Parchappe entre les différences de la taille et celles du cerveau suivant les sexes. Par des calculs qu'il est inutile de reproduire ici,

l'auteur est arrivé à reconnaître que, la taille de la femme étant à celle de l'homme comme 927 : 1,000, le poids de son cerveau est à celui du cerveau de l'homme comme 909 : 1,000. La différence qui existe entre les deux sexes pour le poids du cerveau est donc plus considérable qu'elle ne devrait l'être si elle ne dépendait que de l'influence de la taille (Parchappe, *loc. cit.*, p. 70).

Nous venons de voir que l'inégalité intellectuelle des deux sexes paraît en rapport avec l'inégal développement des masses cérébrales. La chose toutefois n'est pas évidente, parce que, d'une part, le degré d'infériorité intellectuelle de la femme est loin d'être déterminé, et que, d'une autre part, l'organisation physique des deux sexes est assez différente pour qu'on puisse récuser la valeur d'une comparaison établie entre leurs cerveaux. Mais cette objection n'est pas applicable aux recherches faites sur le volume du cerveau considéré *aux divers âges* chez des personnes *du même sexe*. Nul n'ignore, en effet, que l'intelligence se développe jusque dans l'âge mûr, qu'elle baisse presque toujours dans la vieillesse; et s'il était démontré que le poids de l'encéphale augmente ou diminue de la même manière, il serait difficile de ne pas admettre l'existence d'une relation bien déterminée entre la masse du cerveau et la puissance de l'intelligence.

Tenon avait déjà annoncé que le volume de la tête diminue chez les vieillards. Meckel a adopté cette opinion; et M. Parchappe, à la suite d'un grand nombre de mensurations pratiquées suivant sa méthode, a trouvé qu'effectivement le volume de la tête croît jusqu'après 50 ans pour diminuer d'une manière sensible au delà de 60 ans. Son procédé de mensuration lui a permis de reconnaître, en outre, que ces changements de volume portent surtout sur la partie de la tête qui correspond

aux lobes antérieurs du cerveau (Parchappe, *Recherches sur l'encéphale*, 1^{er} mémoire ; Paris, 1836, in-8°, p. 22, 23). La décroissance de la tête chez le vieillard, à un âge où, pourtant, les sinus frontaux atteignent leur plus grande capacité, accuse manifestement la décroissance du cerveau. Mais l'augmentation continue du volume de la tête, depuis 20 ans jusqu'à 50 ans et au delà, n'est pas la preuve de l'augmentation continue du cerveau, puisque les sinus frontaux croissent progressivement pendant cette période, et que dès lors l'accroissement constaté par la mensuration pourrait être tout à fait indépendant de la cavité crânienne. Voyons maintenant ce que nous révélera directement le procédé de la balance.

Sæmmering avait admis, je ne sais comment, que l'encéphale avait déjà atteint, à l'âge de 3 ans, le maximum de poids et de volume. Wenzel a placé le maximum entre 6 et 7 ans, Tiedemann entre 7 et 8 ans, Huschke à 30 ans, M. Parchappe entre 30 à 40 ans, Gall et Spurzheim vers l'âge de 40 ans, M. Wagner entre 30 et 50 ans. Sims enfin a signalé un fait des plus curieux, que tous ses successeurs ont révoqué en doute, et qui, au premier abord, paraît inexplicable. Suivant lui, le poids du cerveau s'accroît jusqu'à 20 ans, diminue légèrement de 20 à 30 ans, s'accroît de nouveau à partir de cette époque, pour atteindre son maximum entre 40 et 50 ans et pour diminuer après 50 ans.

Presque tous ces auteurs s'accordent à reconnaître que le poids du cerveau diminue notablement dans la vieillesse ; mais on vient de voir qu'ils sont loin de s'entendre sur l'époque où cet organe atteint son maximum de poids et de volume. Les assertions de Sæmmering, de Wenzel et de Tiedemann, qui accordent aux enfants âgés de moins de 8 ans un cerveau égal en poids et en

volume à celui des adultes, n'ont pas besoin d'être réfutées. Elles pourraient l'être aisément par les observations que Tiedemann lui-même a publiées, et qui figurent dans le grand relevé de M. Wagner. Tous les autres auteurs ont placé de 30 à 50 ans l'époque où le cerveau cesse de croître. Le relevé que j'ai fait avec mes deux internes, d'après les 347 cas normaux du grand tableau de M. Wagner, m'a donné le résultat suivant.

Ages.	Hommes.		Femmes.	
	Nombre de cas.	Poids moyen du cerveau.	Nombre de cas.	Poids moyen du cerveau.
De 1 à 10 ans.	13	985.15	34	1033.26
11 à 20 ans.	11	1465.27	13	1285.94
21 à 30 ans.	13	1341.53	20	1249
31 à 40 ans.	36	1410.36	17	1262
41 à 50 ans.	36	1391.41	25	1261
51 à 60 ans.	31	1341.19	15	1236.13
61 et au delà.	51	1326.21	32	1203.43

Il y a dans ce tableau deux particularités à signaler. On voit en premier lieu que le poids moyen du cerveau est notablement plus considérable chez les individus de 30 à 40 ans que chez les individus de 20 à 30 ans. Cela est parfaitement en rapport avec ce que nous savons du développement continu de l'intelligence pendant cette période de la vie. La différence relative est beaucoup plus grande chez l'homme (5 pour 100) que chez la femme (1 pour 100), et on aurait pu s'y attendre; car il est bien certain que l'homme, plus directement engagé dans les luttes de la vie sociale, est sollicité continuellement à faire des efforts d'intelligence, alors que la femme, renfermée dans le cercle étroit de la vie domestique, exerce beaucoup moins ses facultés. De 40 à 50 ans, le poids du cerveau reste à peu près stationnaire; mais il diminue notablement dans la décade suivante. A 60 ans, il est revenu au poids qui correspond à la pé-

riode de 20 à 30 ans. Au delà de la soixantaine, il continue à diminuer, de telle sorte qu'il a perdu, dans la vieillesse, chez l'homme 84 grammes, et chez la femme 59 grammes du poids moyen qu'il avait atteint dans l'âge mûr.

Mais il ressort de ce tableau un autre fait tout à fait conforme en apparence à l'opinion de Sims, savoir que le poids moyen du cerveau est moindre de 20 à 30 ans qu'il ne l'est dans l'adolescence. C'est même dans la période de 10 à 20 ans que le poids moyen est le plus considérable, car il dépasse de 55 grammes chez l'homme, de 24 grammes chez la femme, la moyenne maxima de la période de 30 à 40 ans. Que concluons-nous de là? Supposons-nous avec Sims que le poids du cerveau diminue réellement, chez le même individu, à partir de l'âge de 20 ans, pour s'accroître ensuite au delà de 30 ans? Cette espèce d'oscillation d'un organe encore en voie de développement, quoique singulière, ne serait pas inadmissible; mais il me semble possible d'entrevoir une autre explication. Je trouve, en parcourant le relevé partiel des jeunes gens de 10 à 20 ans, que le chiffre élevé du maximum dépend en grande partie de deux cerveaux pesant l'un 1,752 grammes, l'autre 1,610 grammes. Cette exubérance de la masse encéphalique, chez des sujets de 13 et de 15 ans, ce défaut d'équilibre entre le système nerveux et le reste de l'organisme, ne sont-ils pas de nature à compromettre l'existence? N'est-ce pas une observation vulgaire que les enfants qui ont de trop grosses têtes meurent le plus souvent avant l'âge adulte, comme l'a si bien exprimé l'auteur des *Enfants d'Édouard* dans ce vers devenu classique :

Quand ils ont tant d'esprit, les enfants vivent peu.

Il serait donc possible que le maximum correspon-

dant à la seconde décade de la vie ne fût qu'apparent ; que la moyenne si élevée du poids du cerveau à cette période fût le résultat de la juxtaposition des cerveaux ordinaires, et de ces cerveaux exubérants qui disparaîtraient pour la plupart dans la décade suivante. On comprendrait ainsi que la moyenne pût s'abaisser après 20 ans, sans que l'encéphale de chaque individu en particulier eût réellement perdu de son poids.

Quoi qu'il en soit, le poids du cerveau baisse, chez la plupart des vieillards, en même temps que l'intelligence ; et si l'on songe que c'est à cette période de la vie que les sinus frontaux atteignent leur maximum de développement ; si l'on se souvient que ce développement croissant des sinus, loin d'augmenter le volume de la tête, coïncide au contraire avec une diminution de la circonférence du crâne, on sera autorisé à penser que le cerveau du vieillard diminue surtout dans sa partie frontale, c'est-à-dire dans ses lobes antérieurs, qui sont en rapport avec les facultés les plus élevées de l'intelligence. Cette règle, bien entendu, souffre beaucoup d'exceptions ; personne n'ignore que certains vieillards, surtout dans la classe des savants et des lettrés, conservent jusque dans l'âge le plus avancé, jusqu'au milieu d'une décrépitude physique presque complète, toute la vigueur et toute l'ampleur de la pensée. Leur cerveau, comme nous l'a dit M. Gratiolet, reste dans un état de jeunesse perpétuelle. Chez ceux-là, sans doute, le poids de cet organe se maintient, jusqu'à la fin, au-dessus même de la moyenne de l'âge adulte. Mais ces êtres privilégiés n'excitent notre étonnement que parce qu'ils contrastent avec les autres.

On peut dire, par conséquent, que dans la vieillesse, d'une manière générale, le poids du cerveau diminue en même temps que l'intelligence. Ce résultat s'accorde

parfaitement avec ceux que nous avons déjà fait connaître :

Nous venons de voir que le volume et le poids de l'encéphale, considérés suivant les sexes et suivant les âges, varient dans le même sens que la puissance intellectuelle. L'analogie permet de pressentir que des rapports analogues doivent exister entre l'organe et la fonction chez des individus de même sexe semblables par l'âge et divers par l'intelligence ; mais ici nous nous trouvons en présence d'une objection qui serait radicale, si elle était fondée. On a dit, et M. Gratiolet nous a répété, que, chez des hommes à peu près égaux en intelligence, le poids du cerveau pouvait varier de 1200 à 1900 grammes, que des hommes de génie pouvaient avoir des cerveaux inférieurs à la moyenne, que des hommes très-médiocres pouvaient avoir de très-grands cerveaux ; qu'en un mot, la capacité intellectuelle était tout à fait indépendante de la masse de l'encéphale. Si l'on disait qu'il n'y a pas de rapport constant, qu'il n'y a pas de proportion rigoureuse entre ces deux choses, tout le monde serait de cet avis ; mais il sera aisé de montrer que le rapport en question, pour n'être pas absolu (et on a vu qu'il ne peut pas l'être), n'en est pas moins réel.

Faisons remarquer d'abord combien il est difficile, dans la plupart des cas, d'apprécier le degré d'intelligence relative de deux individus. Dans cette comparaison, on trouve le plus souvent des inégalités en sens inverse, et, comme ces inégalités elles-mêmes ne peuvent se mesurer, le jugement reste douteux. Puis la position sociale, l'éducation, l'élocution plus ou moins facile, etc., donnent souvent une supériorité artificielle ou apparente à celui des deux qui, en réalité, a le moins d'intelligence. Que de fois n'a-t-on pas vu des circonstances fortuites révéler tout à coup d'éminentes facultés chez

des hommes qui jusqu'alors avaient passé pour ordinaires ! Il faut donc bien se garder de croire qu'un homme soit inférieur à un autre d'une manière absolue, par cela seul qu'il s'est rendu moins célèbre ou moins utile, car il ne lui a peut-être manqué que l'occasion pour s'élever plus haut que celui à qui on le compare. Or, il est bien clair que, lorsqu'on veut résoudre le problème qui nous occupe, le parallèle, ou, si l'on veut me permettre cette expression, la pondération des intelligences, doit précéder la pondération des cerveaux, et cette donnée préalable, je le répète, fait défaut dans un très-grand nombre de cas.

Mais tous les doutes disparaissent lorsque l'inégalité intellectuelle est très-grande. Il y a des hommes tellement supérieurs, ou tellement inférieurs, que la donnée initiale ne peut être l'objet d'aucune contestation. Voyons donc ce que nous révélera la balance dans les deux cas extrêmes de la stupidité ou du génie.

Et d'abord, il est certain qu'au-dessous d'une certaine limite de poids, il n'y a plus de cerveau humain intelligent. M. Gratiolet, se basant sur les tableaux de Wagner, fixe cette limite à 900 grammes, mais il n'a pas distingué sous ce rapport le sexe masculin du sexe féminin. Si nous retournons le tableau, en commençant par la fin ; si, en outre, nous laissons de côté les enfants âgés de moins de sept ans, les idiots et les individus atteints de maladies cérébrales bien caractérisées ; si, enfin, nous séparons les hommes des femmes, nous trouvons le résultat suivant :

Femmes.				Hommes.			
N° 948 du tableau général.	73 ans	907 gr.		N° 901	59 ans	1049 gr.	
939	—	48 ans	975	900	60 ans	1049	
931	—	23 ans	992	850	63 ans	1105	
930	—	30 ans	992	848	68 ans	1107	
924	—	32 ans	1020	847	70 ans	1105	
				817	27 ans	1133	

Le minimum est donc 907 grammes pour les femmes, et 1049 pour les hommes. J'ajoute que l'homme n° 901, âgé de cinquante-neuf ans, avait quelque part, dans l'encéphale; un *ramollissement guéri* (geheilte Erweichung); et comme la guérison du ramollissement s'accompagne d'une résorption de substance, le cerveau pesait certainement moins qu'il n'avait pesé avant d'être malade; on notera, en outre, que la femme n° 948 avait soixante-treize ans; que les hommes, n° 900, n° 850, n° 848 et n° 847, avaient atteint ou dépassé la soixantaine, et qu'à cette période de la vie le cerveau peut avoir perdu une notable partie de son poids. En réalité, par conséquent, la limite inférieure des cerveaux d'adultes sains et non idiots a été jusqu'ici 975 grammes pour les femmes, et 1133 grammes pour les hommes, et cela diminue sensiblement l'étendue des oscillations de volume compatibles, sinon avec la plénitude, du moins avec l'intégrité des fonctions intellectuelles. Mais, sans pousser jusqu'à la dissection des faits, acceptons le minimum de 907 grammes pour le sexe féminin, et de 1049 grammes pour le sexe masculin. Il ne sera pas sans intérêt de comparer ces minima avec les chiffres qui expriment, pour chaque sexe, le maximum moyen des cerveaux d'adultes. Le maximum moyen étant 1262 grammes pour les femmes, et 1410 grammes pour les hommes, la différence entre le maximum et le minimum est donc de 355 grammes chez les femmes, et de 361 grammes chez les hommes. La similitude de ces chiffres est digne d'attention.

Nous venons de voir que l'intelligence disparaît lorsque le poids du cerveau descend au-dessous d'une certaine limite qui, dans les deux sexes, est située à peu près à une égale distance de la moyenne. Passons maintenant à l'autre extrémité de l'échelle des intelligences;

nous allons y trouver des cerveaux aussi supérieurs à la moyenne des cerveaux ordinaires, que ceux-ci le sont aux cerveaux d'idiots.

Quoiqu'on ait assez souvent examiné le cerveau des hommes remarquables, on l'a rarement pesé, et c'est à peine s'il y avait dans la science, avant les recherches récentes de M. Wagner, quatre observations de ce genre. On lit bien, dans la relation de certaines autopsies, que les assistants ont été frappés du volume considérable de l'encéphale; mais ce sont des impressions qui ne peuvent nous suffire. Nous trouvons, par exemple, le passage suivant dans l'*autopsie de Pascal*, tirée d'un manuscrit du temps : « Les médecins observèrent qu'il y avoit une prodigieuse abondance de cervelle. » C'est même à ce volume énorme de l'encéphale qu'on attribua la longue persistance de la fontanelle antérieure, qui, comme on sait, ne s'était fermée que très-tard chez cet homme extraordinaire (voir la Vie de Pascal, en tête de ses *Pensées*, edit. *variorum*, Charpentier, 1854, in-12, p. 74, en note). Tout cela nous permet d'admettre que le cerveau de Pascal était très-volumineux, qu'il était sans doute bien au-dessus de la moyenne; mais c'est une probabilité et non une certitude scientifique.

Les médecins qui firent l'autopsie de Cromwell furent mieux avisés, et Baldinger rapporte que le cerveau du Protecteur ne pesait pas moins de 6 livres 1/4. On a objecté qu'aucun cerveau moderne n'avait atteint le poids de 4 livres 1/2, que l'assertion de Baldinger était par conséquent tout-à-fait incroyable; et Sæmmering, ayant vu à Oxford le crâne de Cromwell, a déclaré que cette boîte osseuse n'avait jamais pu contenir 6 livres de cervelle; mais les anciennes livres anglaises n'étaient que de 12 onces, et les 6 livres 1/4 réduites en mesures françaises ne font que 2231 grammes. Ce poids, quoique

très-considérable, est inférieur de quelques grammes à celui du cerveau de lord Byron ; il serait donc tout à fait arbitraire de le rejeter comme fabuleux.

Le cerveau de Byron, suivant les relations des journaux scientifiques contemporains, pesait 2258 grammes. M. Wagner a élevé des doutes sur ce fait, et, se basant sur des considérations dont je n'ai pu apprécier la valeur, il a réduit à 1807 grammes le poids du cerveau du grand poète. Je n'ai pu me procurer jusqu'ici les *Nachrichten* de la Société royale des sciences de Göttingue (1860, n° 7), où se trouvent exposés les motifs de cette réduction énorme et tardive. Je ne vois guère comment, à une si grande distance dans le temps et dans l'espace, le professeur de Göttingue a pu procéder pour substituer un nouveau chiffre au chiffre ancien. Dans le n° 12 du même recueil, l'auteur a cherché également à corriger le poids du cerveau de Cuvier, qu'il a évalué, après discussion, à 1861 grammes. Or, cette fois, je suis bien sûr qu'il s'est trompé, car le procès-verbal de l'autopsie de notre illustre naturaliste, rédigé par le professeur Pierre Bérard, fixe le poids du cerveau à 5 livres, 10 onces, 4 gros et 36 grains, ce qui fait exactement 1829^{gr},96 (*Gazette médicale*, 19 mai 1832, p. 262). Mais acceptons, si l'on veut, la première correction proposée par M. Wagner ; réduisons, jusqu'à plus ample informé, le cerveau de Byron à 1807 grammes : ce cerveau reste encore tellement supérieur à la moyenne, qu'il porte le n° 4 sur le tableau des 964 cerveaux de M. Wagner, et qu'il porte le n° 2, si l'on en retire les cerveaux pathologiques.

Quant au cerveau de Cuvier, il est le troisième sur la liste générale, et le premier sur la liste des cerveaux sains. On remarquera que M. Wagner n'a pas cru devoir faire figurer sur son tableau le cerveau de Cromwell ;

mais cette suppression n'est nullement justifiée ; nous sommes donc autorisé à dire que les cerveaux les plus lourds qu'on ait pesés jusqu'ici sont ceux de Cromwell, de Byron et de Cuvier, et il importe assez peu, au point de vue où nous nous plaçons, que Byron passe avant ou Cuvier.

Le professeur Bérard eut la curiosité de comparer au cerveau de Cuvier celui d'un homme de 40 ans, mort à l'hôpital Saint-Antoine. L'encéphale du grand homme dépassait de 429^{gr},63 celui de l'homme vulgaire ; mais on constata que cette supériorité dépendait presque entièrement des lobes cérébraux, car le cervelet, la protubérance, le bulbe et les pédoncules, pesés ensemble, ne présentaient qu'une différence de 5^{gr},86 en faveur de Cuvier ; le reste de la différence, soit 423^{gr},77, portait sur le cerveau proprement dit. Or, le cerveau, en moyenne, est au reste de l'encéphale, comme 7 est à 1, et si l'inégalité eût été répartie proportionnellement sur toutes les parties de la masse encéphalique, la seconde différence aurait été seulement sept fois plus grande que la première ; au lieu de cela, elle était soixante-douze fois plus considérable. D'où il résulte que la prépondérance du cerveau de Cuvier était due presque exclusivement à l'énorme développement des lobes cérébraux, qui sont le siège des facultés intellectuelles.

Notre collègue, M. Gratiolet, connaît l'histoire de ces cerveaux célèbres ; il pense néanmoins qu'il n'y a aucun rapport entre le poids de l'encéphale et le développement de l'intelligence, parce que, nous dit-il, il y a des hommes de génie à cerveau médiocre. A l'appui de cette assertion, il nous a cité d'abord l'exemple du crâne de Descartes, puis il a invoqué les recherches de M. Wagner sur les cerveaux de quelques hommes éminents, et il a conclu en disant que le poids du cerveau variait

de 1200 à 1900 grammes chez des hommes à peu près égaux en intelligence.

Le crâne de Descartes est une relique respectable sans doute, mais qui le serait bien plus encore, si elle était quelque peu authentique. On remarquera d'ailleurs que ce crâne n'a pas été mesuré ; or, la capacité réelle d'une boîte aussi irrégulière ne peut être appréciée à la simple vue. N'oublions pas, enfin, que l'étude, même très-complète, d'un crâne, ne donne qu'une idée approximative du volume et surtout du *poids* de l'encéphale. Le cerveau de Descartes n'ayant pas été examiné, on ne saura jamais ce qu'il valait à la balance. Cet exemple est donc sans valeur.

Les pesées de M. Wagner semblent au premier abord plus concluantes. En voici le résultat sommaire. M. Wagner a pesé les cerveaux de cinq de ses collègues de l'université de Göttingue, savoir : Gauss, Dirichlet, Fuchs, Hermann et Hausmann ; à ces cinq faits, qui lui sont propres, il a joint, avec ou sans correction, l'exemple des cerveaux de Cuvier, de lord Byron et de Dupuytren, et il a obtenu ainsi le tableau de huit cerveaux plus ou moins célèbres.

Cela posé, il a distribué ces huit cerveaux, par ordre de poids, dans son tableau général de 964 cerveaux, et il a vu qu'ils s'y trouvaient classés de la manière suivante :

	Grammes.		Grammes.
Cuvier, n° 3.....	1861	Gauss, n° 125.....	1492
Byron, n° 4.....	1807	Dupuytren, n° 179...	1136
Dirichlet, n° 96.....	1520	Hermann, n° 326....	1328
Fuchs, n° 117.....	1499	Hausmann, n° 641...	1226

La différence entre Cuvier et Hausmann est de 635 grammes ; mais est-il exact de dire que ces huit hommes aient été à peu près égaux en intelligence ? Sans chercher à peser ici leurs mérites divers, et sans

vouloir blesser personne, il est bien permis de constater que Byron et Cuvier furent de plus grands hommes que Hermann et Hausmann. M. Wagner a donc mis en présence des éléments qui ne sont pas comparables. Il n'en pouvait être autrement, car les hommes de génie sont rares partout, et il est peu probable qu'il en soit mort cinq, *en cinq ans*, à l'université de Göttingue. Le grand mathématicien Gauss étant mort, il y a cinq ans, M. Wagner demanda et obtint la permission d'étudier le cerveau de cet homme vraiment supérieur. Voilà une observation valable, dans laquelle le sujet a été choisi à cause de son mérite bien reconnu. En peut-on dire autant des quatre autres ? Non sans doute. M. Wagner, désirant poursuivre ses recherches sur le cerveau des hommes éminents, ne trouva rien de mieux que d'ouvrir ses collègues, à mesure qu'ils mouraient. Mais une robe de professeur n'est pas nécessairement un certificat de génie ; il peut y avoir, même à Göttingue, des chaires occupées par des hommes peu remarquables. Le tableau qui précède est donc composé d'éléments disparates, et vous allez voir pourtant qu'il est loin d'avoir la signification que M. Gratiolet lui a attribuée.

Permettez-moi d'abord de rendre aux huit cerveaux en question leur place véritable, celle qu'ils occupent sur le tableau des cerveaux *sains* et des cerveaux d'*hommes*, car les cerveaux de femmes n'ont rien à faire ici. J'y joindrai un détail de la plus haute importance : l'indication de l'âge ; enfin je réduirai à 1829^{gr},96 le poids du cerveau de Cuvier, désirant ne pas profiter d'une erreur de M. Wagner, alors même que cette erreur est favorable à ma cause.

N ^o	1. Cuvier, 63 ans.....	1829,96 grammes.
	2. Byron, 36 ans	1807 —

N° 27. Lejeune-Dirichlet, célèbre mathématicien,		
54 ans.....	1520	grammes.
34. Fuchs, professeur de pathologie, 52 ans..	1499	—
33. Gauss, 78 ans.....	1492	—
52. Dupuytren, 58 ans.....	1436	—
92. Hermann, professeur de philologie, 51 ans.	1358	—
158. Hausmann, professeur de minéralogie,		
77 ans.....	1226	

Le nombre total des cerveaux d'hommes sains étant de 191, le seul Hausmann se trouve classé dans la seconde moitié ; mais il était parvenu à un âge où, comme on l'a déjà vu, le cerveau perd ordinairement une notable partie de son poids.

Maintenant, au lieu de comparer ces huit cerveaux entre eux, ce qui pourrait nous induire en erreur, comparons chacun d'eux au cerveau moyen des individus du même âge.

Le cerveau des hommes de 30 à 40 ans pèse en moyenne 1410 grammes ; celui de Byron, mort à 36 ans, pesait (au minimum) 1807 grammes : différence 397 grammes, ou 28 pour 100 en faveur du grand poète.

De 50 à 60 ans, le poids moyen du cerveau est de 1341^{gr},19. Les cerveaux de Dirichlet, de Fuchs et de Dupuytren l'emportent sur cette moyenne de 179 grammes, de 157 grammes et de 94 grammes, c'est-à-dire de 13,5, de 11,7 et de 7 pour 100. Celui d'Hermann ne l'emporte que de 16 grammes ou de 1,19 pour 100. Ce n'est pas beaucoup, pour un professeur de linguistique, mais c'est toujours quelque chose.

Au delà de 60 ans, le poids moyen du cerveau descend à 1326^{gr},21. Ici, nous trouvons le cerveau de Cuvier avec une supériorité de 503^{gr},75 ou 38 pour 100 ; et celui de Gauss avec une supériorité de 165^{gr},79 ou 12 1/2 pour 100. La prépondérance du cerveau de

Gauss est d'autant plus remarquable que cet homme éminent est mort à un âge fort avancé (78 ans).

Le cerveau d'Hausmann est donc le seul qui soit au-dessous de la moyenne; la différence est de 100 grammes, ou 8,1 pour 100, ce qui est assurément beaucoup, même en tenant compte du grand âge du professeur de minéralogie (77 ans). Toutefois, le degré de décadence que la vieillesse peut faire subir au cerveau est très-variable et ne peut se calculer.

Il n'y a sur le tableau général des cerveaux sains que 4 hommes âgés de plus de 80 ans. Le plus âgé a 84 ans. L'un de ces cerveaux pèse 1417 grammes (83 ans); les trois autres pèsent moins de 1200 grammes, et l'un d'eux (82 ans) descend jusqu'à 1140 grammes. On comprend donc que Gauss et Hausmann, quoique morts à peu près au même âge, aient pu subir à des degrés très-inégaux l'influence que la vieillesse exerce sur le poids du cerveau.

J'ai eu la curiosité d'extraire du grand tableau de M. Wagner la série des 19 cerveaux d'*hommes* qu'il a pesés lui-même. Les deux plus lourds, 1588 grammes et 1567 grammes, proviennent de deux individus morts d'affections cérébrales (n° 45 et n° 49 du tableau général). En numérotant les 17 autres par ordre de poids, je trouve le résultat suivant :

N° 1. Homme de 22 ans. 1525 gr.	N° 6. Homme de 49 ans. 1385 gr.
2. Dirichlet..... 1520	7. Homme de 60 ans. 1365
3. Fuchs..... 1499	8. Hermann. 1358
4. Gauss..... 1492	16. Hausmann. 1226
5. Garçon de 15 ans. 1423	17. Homme de 60 ans. 1160

Le numéro 1 est mort à un âge où l'homme, surtout l'homme du peuple, a rarement l'occasion de manifester sa supériorité intellectuelle. Qui peut savoir s'il n'y avait pas dans ce cerveau de 1525 grammes l'étoffe d'une

grande intelligence? Mais n'est-il pas remarquable de voir immédiatement après ce jeune homme, à quelques grammes de distance, trois hommes éminents, séparés du reste de la série par une différence considérable? Quant aux deux autres professeurs, ils occupent un rang moins flatteur (l'un d'eux est même l'avant-dernier de la liste), et M. Wagner, en bon collègue, a dû s'abstenir de les comparer aux trois autres. Il a reconnu toutefois, page 17, qu'ils avaient les circonvolutions cérébrales moins développées que ces derniers. Au surplus, le sujet est délicat, et je ne crois pas devoir y insister plus longtemps.

Si maintenant nous laissons de côté les hommes simplement distingués pour ne considérer que les hommes d'une intelligence tout à fait hors ligne, nous trouvons dans la science plusieurs observations éclatantes en faveur de notre thèse, et pas une seule observation contradictoire. Dans tous les cas qui ont été étudiés jusqu'ici, on a constaté que le poids du cerveau chez les hommes de génie était notablement supérieur à la moyenne. De même qu'au-dessous d'un certain poids il n'y a plus que des cerveaux d'idiots, de même au delà des limites de l'intelligence ordinaire il n'y a plus que de grands cerveaux. Certes, je suis bien loin d'en conclure qu'il y ait un rapport rigoureux entre le développement de l'intelligence et le poids de l'encéphale. Les conditions qui font varier ce poids en plus ou en moins sont complexes comme l'encéphale lui-même, et on ne peut s'attendre à trouver une solution simple pour un problème où des éléments aussi divers sont étroitement combinés. Mais ce qu'on peut dire, c'est que le développement de l'intelligence est une des conditions qui exercent le plus d'influence sur le point de l'encéphale, et réciproquement.

Cette conclusion, que l'école phrénologique a émise sans doute sous une forme trop absolue, a été attaquée par les adversaires de cette école, notamment par MM. Lélut et Parchappe, et toutefois il est digne de remarque que leurs recherches ne les ont pas conduits à une négation radicale. Ainsi M. Lélut termine son *Mémoire sur le poids du cerveau* (*Journal des Connaissances médico-chirurgicales*, 1837, t. V, p. 211) par les deux propositions suivantes : « 1° L'encéphale est, *en général*, plus pesant chez les hommes intelligents que chez les autres ; » « 2° Cette proportion plus grande de poids et de volume est, *en général*, plus marquée dans les lobes cérébraux que dans le cerveau. » M. Lélut admet qu'il y a des exceptions à ces deux règles ; nous sommes pleinement de son avis.

Quant à M. Parchappe, dont les travaux sont d'ailleurs fort importants, après avoir laborieusement rassemblé un grand nombre d'observations extrêmement précieuses, il a commis dans son résumé une petite erreur de chiffres, qui a eu pour résultat de le conduire à une grande erreur de fait. Dans le huitième chapitre du livre II de son premier *Mémoire sur l'encéphale* (Paris, 1836, in-8°, p. 100), cet auteur, récapitulant les causes qui font varier le poids de l'encéphale, d'après les chiffres consignés dans les chapitres précédents, évalue en centièmes l'influence de ces diverses causes, et donne le tableau suivant :

Différences dépendant du sexe.....	± 10	pour 100
— — de l'âge avancé.....	— 4	—
— — de la taille.....	± 4	—
— — de l'aliénation mentale...	+ 4 à 5	—
— — de l'idiotie.....	— 18	—
— — de la grande intelligence.	+ 2	—

Dès lors, M. Parchappe se croit en droit de conclure

que « l'élévation des facultés intellectuelles au-dessus
« de la mesure commune est, *de toutes les causes in-*
« *fluentes, la moins énergique* » (p. 102).

Or, voyons comment M. Parchappe a procédé pour
apprécier l'influence de la supériorité intellectuelle :
« L'encéphale moyen chez l'homme, dit-il, comparé à
« la moyenne de l'encéphale chez Cuvier et Dupuytren,
« a donné le rapport de 100 à 102; différence, 2
« pour 100. » Ces chiffres m'ont surpris, et j'ai soupçonné
tout d'abord qu'ils étaient dus à une erreur de calcul.
J'ai donc procédé à la vérification.

M. Parchappe, à la page 69 et à la page 73, adopte le
chiffre de 1323 grammes pour la moyenne du poids du
cerveau de l'homme sain d'esprit, et on voit, par son
neuvième tableau, que ce chiffre résulte de la pesée des
cerveaux de 29 individus âgés en moyenne de 55 ans.
Toutefois on lit, page 99, que les cerveaux de 13 hom-
mes, âgés en moyenne de 48 ans, ont donné le poids
moyen de 1352 grammes. Cette différence s'explique
sans doute par la différence des âges; or, Cuvier et Du-
puytren étaient âgés l'un et l'autre de plus de 55 ans;
la moyenne de 1323 grammes, qui est celle des hommes
de 55 ans, serait donc un meilleur terme de comparaison
que celle de 1352 grammes, qui correspond à l'âge moyen
de 48 ans. Si M. Parchappe avait suivi cette voie, il aurait
trouvé que les cerveaux de Cuvier et de Dupuytren, pris
ensemble, pesaient 23,39 pour 100 de plus que la
moyenne. Je suppose donc qu'il a fait son calcul d'a-
près la moyenne de 1352 grammes, qui est la plus
élevée. Or, la moyenne des cerveaux de Cuvier et de
Dupuytren, d'après les chiffres de la page 93, qui sont
exacts, est de 1632^{gr},50, et le plus simple calcul montre
que cette seconde moyenne est à la première comme
120,65 est à 100. La différence est donc de plus de

20 pour 100, et non pas de 2 pour 100, c'est-à-dire qu'elle est même plus considérable que la différence inverse entre la moyenne ordinaire et celle des idiots. Il suffira de signaler cette rectification à l'attention de M. Parchappe; s'il l'eût faite avant de rédiger ses conclusions, il eût certainement dit que « l'élévation des « facultés intellectuelles au-dessus de la mesure commune est, de toutes les causes influentes, la plus énergique. »

J'ai dû corriger une erreur de chiffres qui a eu pour résultat d'altérer complètement la physionomie des faits et de conduire M. Parchappe à une conclusion tout à fait inexacte. Mais je me hâte d'ajouter que je suis très-loin d'accorder à ces réductions en centièmes une signification rigoureuse. Ce procédé numérique n'a d'autre utilité que de rendre les comparaisons plus faciles; et les différences qu'il révèle n'ont pas, ne peuvent pas avoir la prétention d'exprimer *proportionnellement* l'inégalité des esprits. Ainsi, il serait absurde de croire qu'il y ait autant de différence intellectuelle entre un homme de génie et un homme ordinaire qu'entre celui-ci et un idiot.

Nous venons d'examiner successivement les deux extrémités de l'échelle des intelligences. Pour compléter cette étude, il faudrait pouvoir considérer les échelons intermédiaires; mais j'ai déjà dit combien il est difficile d'apprécier la valeur relative de deux esprits peu distants l'un de l'autre. On peut admettre toutefois qu'il y a en moyenne plus d'intelligence chez les hommes qui exercent des professions intellectuelles que chez les hommes voués à des travaux manuels. Il serait donc intéressant de prendre une série d'individus de chaque catégorie, et de comparer les moyennes du poids de l'encéphale dans les deux séries. Mais l'un des termes de cette compa-

raison nous fait défaut, parce que les individus dont on peut faire l'autopsie appartiennent presque tous à la classe ouvrière.

Pour tourner la difficulté, M. Parchappe a eu recours à un procédé indirect, qui consiste à évaluer approximativement le volume relatif du cerveau, au moyen de mensurations extérieures pratiquées sur le vivant. Il a donc mesuré les têtes de « dix hommes adonnés à l'étude des lettres ou des sciences, professeurs ou magistrats, placés par le talent de parler ou d'écrire au-dessus de la médiocrité, » et il a comparé ces mesures à celles qu'il a prises sur les têtes de dix manouvriers (*loc. cit.*, p. 44). Les hommes de la première série avaient en moyenne 36 ans et 1^m,719 de taille ; ceux de la deuxième série avaient en moyenne 39 ans et 1^m,701 de taille ; les deux séries sont donc comparables. Voici maintenant le résultat :

	Moyenne des dix manouvriers.	Moyenne des dix hommes distingués.	Difference.
Diamètre antéro-postérieur.....	183 ^{mm} ,8	189 ^{mm} ,6	5 ^{mm} ,8
Diamètre transversal.....	141 ,1	144 ,3	3 ,2
Courbe occipito-frontale.....	341 ,5	354 ,7	13 ,2
Courbe transversale.....	355 ,2	360 ,5	5 ,3
Circonférence horizontale.....	576 ,2	584 ,3	8

Le diamètre vertical du crâne ne peut être déterminé sur le vivant, mais on voit que toutes les autres mesures sont plus petites chez les manouvriers.

Il n'y a pas de raison pour que les os et les téguments du crâne soient plus minces chez ces derniers que chez les autres ; il est donc plus que probable que les inégalités révélées par la mensuration portent exclusivement sur l'encéphale.

Quand même on connaîtrait exactement les trois diamètres, cela ne suffirait certainement pas pour déter-

miner exactement le volume d'un solide aussi peu régulier que le crâne. Toutefois, si l'on ne cherchait que des évaluations approximatives, on pourrait considérer deux têtes d'hommes de la même race comme des corps à peu près semblables, dont les volumes seraient à peu près proportionnels aux *produits* de leurs trois diamètres. Mais, le diamètre vertical restant inconnu, cette comparaison n'est pas possible. Cela nous importe assez peu ; nous ne cherchons pas à exprimer en centièmes l'inégalité qui existe entre les cerveaux des manouvriers et ceux des hommes distingués ; il nous suffit de savoir que cette inégalité existe, et qu'elle existe *dans le même sens* que l'inégalité intellectuelle correspondante.

Toutefois, M. Parchappe ne s'est pas contenté de cette appréciation générale ; il a voulu exprimer la différence en centièmes, et il est arrivé à ce résultat que « la tête « de l'homme à intelligence moyenne est à celle de « l'homme à intelligence supérieure comme 100 est « à 101 » (p. 60 et 61).

Ici encore M. Parchappe a été victime d'une double illusion, à la fois arithmétique et géométrique.

Il a cru qu'en *additionnant* toutes les différences partielles, il rendrait plus sensible la différence totale ; il a donc mis bout à bout les deux diamètres et les trois courbes céphaliques, et, fusionnant ainsi ces éléments géométriques d'espèces différentes, il a obtenu pour la tête des manouvriers un total de 1597^{mm},9, et pour la tête des hommes distingués un total de 1635^{mm},4 (p. 44).

Comparant alors ces deux mesures totales, il a trouvé, ou plutôt il a cru trouver que la première était à la seconde comme 100 est à 101. Or, il est bien clair que 1597,9 est à 1632,4, comme 100 est à 102,22. La différence est donc de 2,22 pour 100, et non pas de 1 pour 100.

Mais cette différence de 2,22 pour 100 est celle des mesures linéaires, et elle est certainement bien inférieure à la réalité. Pour le reconnaître, il suffit de supposer égaux les diamètres verticaux (qui sont indéterminés), et d'établir la comparaison des volumes en multipliant le diamètre antéro-postérieur par le diamètre transversal. Les produits de ces deux multiplications donnent les chiffres de 25954,18 et de 27359,28, qui sont entre eux comme 100 est à 105,49. C'est déjà une différence de 5,49 pour 100, au lieu de 1 pour 100. Or, les diamètres verticaux que nous avons supposés égaux ne le sont probablement pas; il est même très-probable que cette mesure, comme toutes les autres, serait à l'avantage des hommes distingués, et que la différence s'accroîtrait si on pouvait multiplier les premiers produits par cette troisième dimension. Il est clair, enfin, que la différence relative s'accroîtrait encore si l'on pouvait retrancher de la masse totale la masse des téguments et des parois crâniennes. Concluons donc que M. Parchappe, en croyant établir que le volume de l'encéphale est presque le même chez les hommes distingués et chez les hommes ordinaires, a fourni des chiffres qui, mieux interprétés, déposent d'une manière éclatante contre ses conclusions.

L'influence du volume de l'encéphale sur le développement de l'intelligence chez les individus de même race, considérés sous le rapport du sexe, de l'âge et de la capacité intellectuelle, me paraît ressortir clairement des considérations précédentes.

Voyons maintenant s'il n'y a pas un rapport analogue entre ces deux éléments considérés dans les diverses races.

La solution de ce problème présente plusieurs difficultés qui, pour être grandes, ne sont pas insurmontables.

Si l'on se place au point de vue polygéniste, on rencontre tout d'abord cette objection que, chez des êtres d'espèces différentes, les rapports de l'organe à la fonction peuvent présenter des variations notables. Ainsi, M. Gratiolet nous a dit plusieurs fois que, dans les races blanches, un cerveau pareil à celui de la Vénus hottentote serait un cerveau d'idiot, et que cette femme cependant était loin d'être idiote. Le rapport de l'organe à la fonction n'est donc pas le même chez les Boschismans que chez les Caucasiens, et notre collègue a tiré de ce fait un argument très-fort en faveur de la multiplicité des espèces humaines.

Toutefois cette première difficulté n'en est pas une aux yeux des monogénistes, et quant aux polygénistes, ils reconnaîtront volontiers que les diverses espèces d'hommes sont assez voisines les unes des autres au point de vue zoologique, pour qu'on soit autorisé à attacher une importance sérieuse à la comparaison du volume du cerveau dans les diverses races.

Une seconde difficulté naît de l'incertitude du parallèle intellectuel des races, mais on la surmonte aisément en choisissant, pour la comparaison des cerveaux, des races dont l'inégalité intellectuelle soit tout à fait évidente. Ainsi, la supériorité des Européens par rapport aux nègres d'Afrique, aux Indiens d'Amérique, aux Hottentots, aux Australiens et aux nègres océaniens, est assez certaine pour servir de point de départ à la comparaison des cerveaux.

Il faut tenir compte, en outre, de l'inégalité des tailles ; nous avons vu que *dans la même race* le cerveau, toutes choses égales d'ailleurs, est en moyenne plus lourd chez les hommes grands que chez les hommes petits, différence due, selon toutes probabilités, à l'inégal développement des parties de l'encéphale qui sont en rapport

avec la puissance motrice. Il n'est pas démontré que cette remarque soit applicable au parallèle des grandes races et des petites races. Cela est probable pour les races très-voisines les unes des autres, comme le sont, par exemple, les principales races caucasiques. Mais, lorsqu'on compare des races plus éloignées, on peut se demander, comme l'a fait M. Gratiolet pour le cerveau pensant, considéré chez les Boschismans et chez les Européens, on peut se demander, disons-nous, si, chez deux races très-éloignées, le développement de l'encéphale et celui de la taille sont dans le même rapport que chez les individus d'une même race. Quoi qu'il en soit, la considération de la taille ne devra pas être négligée dans la comparaison des cerveaux des différentes races.

«Voici maintenant une dernière difficulté, qui est aussi la plus sérieuse. Les anatomistes d'Europe n'ont à leur disposition que des cerveaux caucasiques, et les observateurs des autres parties du monde ne nous ont fourni jusqu'ici aucun renseignement sur le poids du cerveau dans les autres races. C'est une lacune qui ne paraît pas devoir être comblée de longtemps. Mais, à défaut de notions précises sur le cerveau lui-même, l'étude du volume et de la capacité du crâne donne du moins des données approximatives sur le poids relatif de l'encéphale. Ces données ne peuvent pas être rigoureuses, parce que, d'une part, le poids spécifique des centres nerveux, variable dans notre race suivant les âges et suivant les maladies, pourrait bien n'être pas absolument le même dans les diverses races, et parce que, d'une autre part, l'épaisseur des membranes, le volume des sinus, l'abondance du liquide céphalo-rachidien, font varier quelque peu le rapport du volume de l'encéphale à la capacité crânienne. On va voir, toutefois, que l'étude de cette capacité révèle entre les races supérieures et les

racés inférieures des différences trop considérables pour qu'on puisse les attribuer à ces diverses causes.

L'inégalité intellectuelle des races est chose bien connue; et tous ceux qui ont étudié la question ont constaté que le prognathisme, dû en grande partie à l'affaissement de la région antérieure du crâne, n'existe que chez les races inférieures. Mais on a remarqué en outre que, dans les races prognathes, la partie postérieure du crâne s'agrandit en même temps que la partie frontale diminue; c'est-à-dire que les lobes occipitaux augmentent lorsque les lobes antérieurs du cerveau s'amoin drissent; et comme deux inégalités en sens inverse peuvent se faire équilibre, on a été tenté de croire que l'infériorité intellectuelle des races prognathes dépendait seulement de la forme, et nullement du volume de leur cerveau. Or, il est certain aujourd'hui que l'inégal développement des lobes antérieurs n'est pas la seule cause de l'inégalité intellectuelle des races. M. Gratiolet, en particulier, a montré que la petitesse du front, chez les prognathes, n'est nullement compensée par l'ampleur de l'occiput. La loge frontale est en effet beaucoup plus large que la loge postérieure, et un faible affaissement du front fait perdre à la boîte crânienne bien plus d'espace que ne lui en fait gagner la plus grande ampliation possible de la région occipitale. Aussi, M. Gratiolet n'hésite-t-il pas à attribuer la supériorité aux *racés frontales*, en se basant sur ce fait, qu'elles ont le cerveau plus volumineux que les *racés occipitales* (*Syst. nerv.*, II, p. 298).

Les recherches de notre collègue sur l'ossification des sutures ont pleinement confirmé cette opinion. Les os du crâne, distincts dans l'enfance, sont presque toujours soudés chez le vieillard; la soudure de ces os met un terme à l'accroissement du crâne, comme la soudure des épiphyses met un terme à l'accroissement des os des

membres et du tronc; mais, tandis que celle-ci est complète, dans les points les plus attardés, vers l'âge de 25 ans, celle-là, chez les individus de notre race, est incomparablement plus tardive; il n'est pas rare de trouver certaines sutures du crâne encore ouvertes chez des hommes de 50 ans et même au delà; d'où il résulte que, dans notre race, la cavité crânienne peut s'élargir, et que le volume de l'encéphale peut s'accroître, pendant toute la durée de l'âge mûr. Cela posé, M. Gratiolet a fait deux découvertes de la plus haute importance : il a découvert en premier lieu que, dans les races supérieures, les sutures crâniennes se referment beaucoup plus tard que dans les races inférieures; ou, en d'autres termes, que l'accroissement du cerveau s'arrête beaucoup plus tôt chez celles-ci que chez celles-là. Ce premier fait s'accorde merveilleusement avec la doctrine que nous soutenons; car la perfectibilité des races est subordonnée à celle des individus; or, lorsque l'individu, grâce à l'accroissement continu de son cerveau, peut non-seulement maintenir, mais encore agrandir son intelligence jusqu'à la fin de l'âge mûr, il est naturel que la race soit plus perfectible que là où l'ossification précoce des sutures arrête de bonne heure le développement de l'intelligence, en même temps que celui du cerveau. La seconde découverte de M. Gratiolet est plus curieuse et plus significative encore; car elle établit un rapport, non-seulement entre la capacité intellectuelle et la capacité crânienne, mais encore entre la dignité de l'intelligence et l'ampleur de la loge cérébrale *antérieure*. Elle est relative à l'ordre suivant lequel s'effectue l'oblitération des sutures dans les diverses régions du crâne. Dans les races les moins perfectibles, les sutures antérieures se ferment avant les sutures postérieures; c'est-à-dire que l'accroissement des lobes antérieurs du cerveau s'arrête

ayant celui des lobes occipitaux. Dans les races supérieures, au contraire, la soudure, beaucoup plus tardive, comme il vient d'être dit, procède d'arrière en avant. Alors même que la suture occipitale, déjà refermée, a mis un terme à l'accroissement des lobes postérieurs, la suture frontale, toujours ouverte, permet au cerveau de s'accroître encore dans ses lobes antérieurs, qui sont en rapport avec les facultés les plus élevées de l'entendement.

Tels sont les deux rapports que M. Gratiolet a découverts entre l'intelligence des races et l'état des sutures crâniennes. Ces rapports n'auraient aucune raison d'être si l'état des sutures n'était qu'un fait d'ostéologie pure, s'il n'était pas solidaire de l'étude de la masse cérébrale subjacente. C'est ce que notre collègue a parfaitement compris ; et, pour lui, l'étude des sutures n'est qu'un moyen d'apprécier le développement de l'encéphale.

Ces inductions, quelque logiques qu'elles soient, ne constituent qu'une démonstration indirecte ; et, dans les sciences d'observation, la validité des raisonnements est toujours subordonnée à la vérification expérimentale. Mais vous allez voir que les inductions de notre collègue sont pleinement confirmées par les résultats de la mensuration des crânes.

L'épaisseur des parois crâniennes étant sujette à varier beaucoup, suivant les individus et surtout suivant les races, la mensuration *extérieure* du crâne ne donne qu'une idée très-peu exacte de sa capacité *intérieure*, et ce qui rend ce procédé plus défectueux encore, c'est que l'épaisseur des os du crâne est en général plus considérable dans les races inférieures que dans les races supérieures. Il pourrait donc se faire que cette inégalité compensât l'inégalité inverse de la capacité intérieure, et il en serait ainsi si le cerveau des blancs ne l'emportait sur

le cerveau des nègres que d'une petite quantité. Par conséquent, si le volume extérieur du crâne est plus grand chez les blancs que chez les nègres, nous en concluons, à plus forte raison, que ces derniers ont moins de masse cérébrale.

Or, il est presque inutile ici de citer les chiffres, car tous les auteurs s'accordent à reconnaître que la région du crâne, considérée dans son ensemble, est plus volumineuse dans les races caucasiques que dans les races inférieures. Ce résultat ressort évidemment des mensurations pratiquées par Sæmmering, par MM. Parchappe, Van der Hoeven et Gratiolet. Les différences ne peuvent être exprimées en chiffres, parce que les procédés de mensuration ont été très-divers, et parce que le crâne échappe, par l'irrégularité de sa forme, à toute évaluation géométrique. Le procédé de M. Parchappe est certainement le plus vicieux de tous; nous avons déjà dit en quoi il consiste (voyez plus haut, page 36). Nous avons montré qu'il atténue considérablement les différences; mais il ne les efface pas entièrement. Ainsi, l'auteur a trouvé que le crâne du nègre est à celui du blanc comme 1420 est à 1438,4, c'est-à-dire comme 100 est à 101,31 (Parchappe, *loc. cit.*, p. 49). Cela semble peu de chose. Toutefois, ici encore, les chiffres donnés par M. Parchappe permettent d'affirmer que la différence, au lieu d'être minime, est au contraire très-grande. Car si l'on multiplie l'un par l'autre le diamètre antéro-postérieur et le diamètre transversal, on trouve pour les nègres 206,24 centimètres carrés, et pour les blancs 231,25 centimètres carrés, ce qui donne un rapport de 100 à 112,11. Pour établir une comparaison *approximative* entre les mesures cubiques, il faudrait multiplier ces chiffres respectifs par les diamètres verticaux, que M. Parchappe n'a pas mesurés, et cela pourrait accroître

encore la différence. Ces remarques, sur le parallèle particulier des blancs et des nègres, s'appliquent tout aussi bien aux mensurations que M. Parchappe a pratiquées sur les crânes des autres races (voir Parchappe, *loc. cit.*, p. 49, et *tableau* n° 3). Elles montrent que les différences indiquées par l'auteur sont bien au-dessous de la réalité. Je répète d'ailleurs que la mensuration extérieure du crâne ne donne qu'une idée très-insuffisante du volume de la tête, et qu'à plus forte raison elle ne peut servir à déterminer le volume du cerveau. Toutefois, les cerveaux des races supérieures et des races inférieures sont assez inégaux pour que, malgré la variété des formes céphaliques, et malgré la diversité des procédés de mensuration extérieure, tous les auteurs aient trouvé la tête plus grosse chez les Caucasiens que chez les Mongols, chez les Mongols que chez les nègres d'Afrique. J'ajoute que, d'après les mensurations pratiquées par M. Gratiolet et par moi-même, les crânes des nègres océaniens paraissent aussi inférieurs en volume aux crânes des nègres d'Afrique, que ceux-ci le sont aux crânes des Européens.

Mais ces évaluations ne sont nullement rigoureuses; il est bien plus simple de mesurer directement la capacité crânienne.

Saumarez rapporte (*Principles of Physiology*, London, 1798, p. 163, cité par Meckel, *Manuel d'anatomie*, trad. fr., Paris, 1825, in-8°, t. I, p. 691), qu'un crâne de nègre fut comparé avec 36 crânes d'Européens de la manière suivante : on versa de l'eau dans le trou occipital après avoir bouché tant bien que mal les autres ouvertures, et on s'assura ainsi que le crâne de l'Ethiopien contenait moins d'eau que tous les autres. Mais il ne paraît pas qu'on ait cherché à préciser la différence de capacité; cela eût été d'ailleurs peu significatif, puisqu'on n'avait examiné qu'un seul crâne de nègre. Virey

et Palissot de Beauvois, ayant répété l'expérience sur de plus larges bases, reconnurent que le crâne des blancs pouvait contenir en moyenne 9 onces de liquide de plus que celui des nègres ; c'était, d'après leurs mensurations, une différence d'environ $1/9$, ou de 11 pour 100 (*Dict. des sciences médicales*, art. NÈGRE, t. XXXV, p. 389).

Ce procédé était d'une application tellement difficile, il fallait des précautions tellement minutieuses pour transformer en vase clos la cavité du crâne, qu'il parut nécessaire de chercher un autre moyen plus pratique ; mais il faut avouer que Tiedemann fut bien mal inspiré lorsqu'il imagina de mesurer avec des grains de millet la capacité de la boîte crânienne. Cet anatomiste, après avoir tamponné les orbites avec du coton, versait du mil par le trou occipital, en ayant soin de frapper de petits coups sur le crâne pour tasser cette substance légère ; puis il *pesait* la quantité de mil qu'il y avait introduite. Ayant mesuré, ou cru mesurer par ce moyen la capacité de 41 crânes éthiopiens et de 11 crânes caucasiques, M. Tiedemann eut la satisfaction de pouvoir annoncer que le volume du cerveau était le même dans les deux races. Aucune expérience n'a eu plus de célébrité que celle-là, parce qu'elle fournissait un argument bien précieux aux partisans de l'égalité des races. Il était impossible pourtant d'inventer un procédé plus trompeur, par ce double motif que le poids spécifique du mil est très-variable, et que la quantité de grains qu'on peut introduire dans un vase, *en frappant plus ou moins fort et plus ou moins longtemps*, est plus variable encore. M. Gratiolet a donc eu grandement raison de repousser le procédé de M. Tiedemann, mais il a paru récuser en même temps la valeur des autres procédés de mensuration, et ici je ne puis plus être de son avis ; car il y a un moyen qui est dû au célèbre Morton, et qui permet

d'évaluer *en mesure cubique*, avec une précision presque rigoureuse, non-seulement la capacité relative, mais encore la capacité *absolue* des crânes.

Ce moyen consiste à tamponner avec du coton toutes les ouvertures, excepté le trou occipital, et à remplir le crâne de petit plomb de chasse, à grains parfaitement égaux. Lorsque le crâne est plein, on le vide dans un cylindre gradué, dont chaque division correspond à une mesure cubique déterminée, et il ne s'agit plus que de compter les degrés pour connaître la capacité du crâne examiné. Les différences qu'on obtient en mesurant plusieurs fois de suite le même crâne sont toujours inférieures au centième du volume total; c'est un degré de précision parfaitement suffisant.

Morton, au moment de sa mort, avait déjà inscrit sur le catalogue de sa grande collection les résultats des mesures cubiques de 623 crânes de diverses races. Ces documents précieux ont été publiés par notre collègue M. Aitken Meigs, qui y a joint les mesures prises sur 40 autres crânes. Cela donne le chiffre imposant de 663 crânes dont la capacité a été mesurée avec une exactitude scrupuleuse, et qui appartiennent aujourd'hui à l'Académie des sciences naturelles de Philadelphie. J'extraits les chiffres suivants du tableau publié par M. Meigs, en tête du *Catalogue* de la collection de cette Académie (Philadelphie, 1857, in-8°, p. 17), et reproduits à la page 257 du grand ouvrage de MM. Nott et Gliddon : *Indigenous Races of the earth*; Philadelphie, 1857, in-8°. J'ai réduit les mesures anglaises en mesures françaises. Le pouce anglais vaut 2,5399 centimètres; le pouce cube vaut donc 16,386 centimètres cubes.

Le tableau renferme 38 crânes de race teutonique ou germanique, savoir : 11 suédois, 15 allemands, 5 an-

glais, 7 anglo-américains. La moyenne la plus élevée est celle des Anglais, 1572,95 centimètres cubes ; la moins élevée est celle des Anglo-Américains, 1474,65 centimètres cubes ; la moyenne générale des 38 crânes est 1534,127 centimètres cubes.

Les crânes des indigènes d'Amérique sont au nombre de 341, savoir : 152 péruviens, moyenne 1233,78 ; 25 mexicains, moyenne 1338,65 ; et 164 indiens sauvages, moyenne 1376,71. La moyenne générale de ces crânes américains est 1315,71. On remarquera que les tribus sauvages ont le crâne plus grand que les Mexicains, et surtout que les Péruviens. Mais les crânes de ces derniers, provenant d'anciennes sépultures, sont pour la plupart artificiellement déformés, et on sait que les déformations sont de nature à diminuer la capacité crânienne.

Il y a sur le tableau 76 nègres, dont 64 sont nés en Afrique et 12 en Amérique. La capacité moyenne du crâne chez les premiers est de 1371,42, chez les autres de 1323,90, seulement. Il semble que la condition de l'esclavage ait porté atteinte au volume de l'encéphale. Nous prendrons donc pour la moyenne des crânes éthiopiens la moyenne normale, qui est aussi la plus élevée.

Enfin, la capacité moyenne du crâne est descendue à 1253,45 chez 2 nègres océaniens, à 1233,78 chez 3 Hottentots, et à 1228,27 chez 8 Australiens.

Si maintenant nous comparons le chiffre de 1534,127 centimètres cubes, moyenne des races germaniques, au chiffre de 1371,42, moyenne des nègres d'Afrique, nous trouvons que, la capacité crânienne des nègres étant représentée par 100, celle des Germains sera égale à 111,8. La différence est de près de 12 pour 100, et ce résultat, comme on voit, s'accorde très-bien avec l'assertion de Virey et de Palissot de Beauvois.

La différence est à peu près la même entre les crânes

des Teutons et ceux des Indiens d'Amérique non déformés. Ces derniers étant représentés par 100, les crânes germaniques s'élèvent à 111,46.

Descendons maintenant au plus bas degré de l'échelle humaine, et en comparant la malheureuse race australienne aux races d'Europe, nous trouverons de la même manière que le crâne australien est au crâne germanique comme 100 est 124,8.

On voit que le nègre d'Afrique occupe, sous le rapport de la capacité crânienne, une situation à peu près moyenne entre l'Européen et l'Australien. Le crâne de l'Australien étant 100, celui du nègre d'Afrique est 111,60. Je pense que ces chiffres expriment assez exactement la hiérarchie intellectuelle des trois races.

Certes, je suis très-loin d'en conclure qu'il y ait un rapport absolu entre l'intelligence et la capacité crânienne. Des conditions multiples font varier le volume de l'encéphale dans la même race ; il faut tenir compte des mêmes éléments dans le parallèle des races, et lorsqu'on ne trouve que des différences légères, on n'a le droit d'en tirer aucune conclusion. Mais lorsque la différence est très-considérable, lorsqu'elle coïncide avec une inégalité intellectuelle tout aussi évidente, on est bien obligé d'établir un rapport entre l'infériorité du cerveau et l'infériorité de l'esprit. Laissons de côté, si l'on veut, les Hottentots à petite taille et les Australiens faméliques aux membres grêles, aux muscles peu vigoureux : on a pu se demander si la petitesse de leur crâne ne dépendait pas en partie du moindre développement de leur corps. Mais cette explication, que d'ailleurs je n'accepte pas, ne peut être admise pour les nègres. Ils ne sont ni moins grands ni moins forts que nous, ils nous sont même supérieurs sous ce rapport, et leurs sens valent bien les nôtres. On ne peut donc pas suppo-

ser que la partie de l'encéphale qui préside aux fonctions sensibles et motrices soit moins développée chez eux que chez les blancs ; tout permet de croire, au contraire, qu'elle l'est davantage. On sait, en effet, que le volume relatif de cette partie, par rapport à la masse totale de l'encéphale, est assez exactement indiqué par le volume des nerfs, et surtout des nerfs encéphaliques. De là est venue cette proposition parfaitement formulée par Leuret, que, dans la série des animaux vertébrés, le volume relatif des nerfs encéphaliques est d'autant moindre que l'intelligence est plus développée (Leuret, *Anatomie comparée du système nerveux*, 1839, t. 1, p. 589). Or, Sæmmering a découvert, et les belles dissections de M. Jacquart ont pleinement confirmé que les nerfs, et surtout les nerfs crâniens, sont absolument moins gros chez les blancs que chez les nègres, d'où il résulte, selon toutes probabilités, que la partie non-intellectuelle du cerveau est plus volumineuse chez ces derniers. Cette circonstance aggrave encore la différence de 11 à 12 pour 100, qui a été constatée entre le volume des cerveaux éthiopiens et celui des cerveaux caucasiens, puisque le plus grand volume cérébral appartient précisément à la race qui devrait, à intelligence égale, avoir le plus petit cerveau. Mais faisons la concession d'admettre que la partie non intellectuelle du cerveau soit également développée dans les deux races. Qu'en résultera-t-il ? Que l'inégalité porte exclusivement sur l'organe proprement dit de la pensée, et une différence qui, répartie sur la masse totale, s'élève déjà à 11 ou 12 pour 100, s'élèverait à un chiffre beaucoup plus grand, s'il était possible de ne comparer entre elles que les couches de substance grise qui revêtent la circonvolution, et qui sont le siège spécial de l'intelligence.

Concluons donc en disant, pour les races comme pour

les individus, que les inégalités intellectuelles sont une des causes qui influent le plus sur le volume de l'encéphale, ou, en d'autres termes que, *toutes choses égales d'ailleurs*, il y a un rapport remarquable entre le développement de l'intelligence et le volume du cerveau.

Le crâne de Totonaque que M. Gratiolet nous a présenté ne peut servir de base à une objection sérieuse contre cette proposition générale. Car vous remarquerez d'abord que la capacité de ce crâne n'a pas été mesurée ; notre collègue a jugé, d'un simple coup d'œil, qu'elle était supérieure à celle d'un crâne caucasique placé par lui sur la même table. Mais cette appréciation est peut-être illusoire ; il faudra voir avant tout si elle sera confirmée par une évaluation rigoureuse en mesures cubiques. Puis il faudra voir si le crâne caucasique n'est pas exceptionnellement petit, et on pourra encore se demander si le crâne du Mexicain n'est pas exceptionnellement grand. Je ne pense pas, au surplus, que M. Gratiolet ait voulu attacher quelque importance à un fait incomplet et isolé, et je n'en aurais pas parlé, si ce fait n'eût été le point de départ de la discussion actuelle.

Mais on a tiré de l'anatomie comparée une objection en apparence beaucoup plus sérieuse. On a dit que, dans la série animale, il n'y avait pas un rapport constant entre le volume de l'encéphale et le développement de l'intelligence. Cela est parfaitement vrai ; et alors même qu'on tient compte de l'inégalité des tailles, alors même qu'on compare, au lieu des volumes absolus, les volumes relatifs, on trouve qu'il est impossible d'arriver à une loi générale, applicable sans exception à tous les vertébrés, ou même à tous les mammifères. Pourtant, les exceptions deviennent de plus en plus rares et de moins en moins graves, à mesure qu'on s'élève dans la série, surtout lorsqu'on aborde le groupe des primates.

M. Gratiolet songeait sans doute à ces exceptions, lorsqu'il nous a dit que la question de volume était à peu près insignifiante, que c'était la forme seule qui faisait la dignité du cerveau. J'attache autant d'importance que lui, sinon plus, à la forme de l'encéphale ; mais je lui ferai remarquer que le rapport de cette forme à l'intelligence est tout aussi variable dans la série animale, et jusque chez les animaux les plus élevés, que peut l'être le rapport entre l'intelligence et la masse du cerveau. Il l'est même bien plus encore, car le tableau où Leuret a classé les animaux d'après le nombre et les caractères des circonvolutions, nous montre que, sous ce rapport, le porc est au-dessous du cheval, et le mouton bien au-dessous du chien. Faudra-t-il donc conclure de là que la valeur du cerveau ne dépende ni de sa forme ni de son volume, c'est-à-dire qu'il n'y ait aucun rapport entre la fonction et l'organe ? Non certes, mais nous serons autorisé à dire que, dans ce genre d'études, il faut se méfier des comparaisons établies entre des groupes d'animaux très-différents par le reste de leur organisation. C'est ce que savent bien, d'une manière très-générale, tous ceux qui cultivent la physiologie comparée. C'est un fait bien connu que, dans la série animale, la même fonction peut être exécutée par des instruments très-divers, et, pour choisir des exemples extrêmes, ne sait-on pas que la spontanéité existe chez des animaux sans cerveau, le mouvement chez des animaux sans muscles striés, la nutrition chez des animaux sans vaisseaux ? Celui qui conclurait de là que nos vaisseaux ne servent pas à la nutrition, que nos muscles ne servent pas au mouvement, que notre cerveau ne sert pas à la pensée, raisonnerait exactement comme les physiologistes qui ont invoqué l'anatomie comparée pour contredire les résultats des observations faites sur le cerveau de

l'homme et des quadrumanes, et aussi comme les phrénologues qui ont cru pouvoir localiser certains penchants ou certaines facultés intellectuelles de l'homme, en se basant sur la forme du cerveau dans les espèces animales chez lesquelles ces mêmes facultés ou ces mêmes penchants, considérés un à un, sont ou paraissent très-développés.

Ceci m'amène à examiner la seconde question soulevée par la communication de M. Gratiolet, et je le ferai très-sommairement, car j'ai déjà trop longtemps abusé de votre attention.

DEUXIÈME QUESTION. — *Les diverses parties du cerveau qui servent à la pensée ont-elles les mêmes attributions ?*

Je crois plus que M. Gratiolet à l'influence des grands hommes sur la marche et le progrès des sociétés humaines, et je pense, par exemple, que s'il y avait dans chaque siècle dix hommes comme Newton, notre civilisation grandirait en proportion de l'accroissement des sciences. Mais je reconnais pourtant que l'influence des hommes de génie est subordonnée en grande partie à la nature du milieu qui les entoure, car la vérité elle-même ne germe et ne fructifie que dans un terrain favorable, et tel novateur qui, à une certaine époque, est accueilli comme un révélateur, eût été à une autre époque méprisé comme un visionnaire.

On peut dire, par conséquent, que, lorsqu'une doctrine obtient un succès rapide, c'est parce que celui qui la promulgue a la bonne fortune de venir en temps opportun, parce qu'il a formulé et développé une idée qui était dans les tendances de son époque, et qui existait déjà sous une forme encore vague, dans un grand nombre d'esprits.

Ainsi s'explique le succès de Gall. La doctrine des localisations cérébrales était la conséquence naturelle du mouvement philosophique du dix-huitième siècle, car le temps n'était plus où l'on pouvait dire sans hésitation, au nom de la métaphysique, que, l'âme étant simple, le cerveau, en dépit de l'anatomie, devait être simple aussi. Tout ce qui concernait les rapports de l'esprit avec la matière avait été mis en question, et au milieu des incertitudes qui entouraient la solution de ce grand problème, l'anatomie et la physiologie, jusqu'alors réduites au silence, devaient enfin élever la voix.

Ce fut Gall qui fut l'auteur de cette espèce de réforme scientifique. Il eut l'incontestable mérite de proclamer le grand principe des localisations cérébrales, qui a été, on peut le dire, le point de départ de toutes les découvertes de notre siècle sur la physiologie de l'encéphale.

On a voulu confondre en une même destinée le principe de Gall et les applications qu'il en fit. Ces applications furent sans doute erronées pour la plupart. Il eût fallu le concours de plusieurs générations d'observateurs pour édifier lentement cette science nouvelle ; mais Gall n'eut pas la patience de confier au temps l'achèvement de son œuvre, il voulut la compléter lui-même, et l'ingénieux système qu'il osa élever, avec le concours de son éminent disciple Spurzheim, reposait sur des bases trop incertaines pour résister au choc de la critique.

La détermination des localisations cérébrales ne peut être faite d'une manière scientifique qu'à la faveur de deux conditions préalables, aussi indispensables ici que dans toute autre question de physiologie. Il faut connaître exactement, d'une part, les organes dont on cherche les fonctions, et d'une autre part les fonctions dont on cherche les organes. Les auteurs de la phrénologie n'i-

ignoraient pas cette nécessité ; ils s'occupèrent donc de soumettre à un double travail d'analyse l'organe de la pensée, et la pensée elle-même.

Leurs recherches sur l'anatomie de l'encéphale auraient dû suffire à elles seules pour leur attirer le respect des savants. On a trop oublié aujourd'hui que Gall et Spurzheim furent des anatomistes de premier ordre. Ils nous ont appris à étudier le cerveau de bas en haut, et à suivre d'organe en organe, à travers le bulbe et la protubérance, les fibres et les faisceaux de la moelle. Mais il se trouve qu'ils ont négligé, comme l'avaient fait tous leurs devanciers, et comme l'ont fait pendant longtemps tous leurs successeurs, l'anatomie descriptive des circonvolutions ; or, c'était là précisément le nœud de la question, puisque c'était dans les circonvolutions qu'ils plaçaient le siège de la plupart des facultés intellectuelles. Leur système reposait donc sur une base anatomique tout à fait insuffisante.

L'autre base, la base physiologique, ou, si l'on veut, psychologique, était bien plus insuffisante encore. Si l'on se borne à diviser les fonctions intellectuelles en un petit nombre de groupes comprenant chacun plusieurs facultés analogues, on peut établir des circoncriptions assez bien déterminées pour servir de point de départ à la recherche des régions cérébrales qui correspondent à chacun de ces groupes : mais Gall et Spurzheim voulurent pousser plus loin l'analyse ; ils se crurent obligés de donner une classification complète et détaillée de toutes les facultés particulières, de toutes les aptitudes, de tous les penchants, de toutes les passions, afin de pouvoir ensuite les distribuer méthodiquement dans le cerveau ; or, cette dissection intellectuelle, si je puis ainsi m'exprimer, devient de plus en plus incertaine à mesure qu'on pénètre plus avant dans les détails ; c'est

même une question de savoir s'il sera jamais possible de la mener à bonne fin et d'établir des divisions assez nettes et assez claires pour être à l'abri de toute contestation. Jusque-là, une grande part est laissée à l'arbitraire, et les phrénologistes l'ont bien montré en remaniant plusieurs fois leurs classifications psychologiques, en augmentant ou diminuant le nombre des facultés, suivant qu'ils éprouvaient le besoin de remplir une case vide, ou de simplifier une région cérébrale trop surchargée.

Gall et Spurzheim, ne connaissant exactement ni le nombre des organes cérébraux, ni celui des facultés cérébrales, ne pouvaient donc réussir à édifier un système complet de localisation; une pareille tentative serait prématurée aujourd'hui encore, quoique l'anatomie des circonvolutions soit déjà assez avancée. L'observation lente et répétée, l'étude minutieuse et directe du cerveau sain ou malade des individus qui se sont fait remarquer pendant leur vie par le développement, la faiblesse ou l'abolition d'une faculté bien déterminée, pourront fournir des données partielles de plus en plus positives, et le moment viendra peut-être où l'ensemble de ces données pourra constituer un système phrénologique plus ou moins complet; mais ce moment est encore bien loin de nous, car les observations concluantes sont rares. Quoiqu'il n'y ait pas deux esprits semblables, il y a presque toujours un certain équilibre entre les facultés intellectuelles. Les cas où l'une de ces facultés, et l'une d'elles seulement, est décidément exubérante, ou décidément atrophiée, sont vraiment exceptionnels, et ceux où, après avoir constaté pendant la vie ces singularités intellectuelles, on a l'occasion d'en chercher après la mort les causes dans le cerveau, sont bien plus exceptionnels encore. Il s'écoulera donc un temps bien long

avant que la science se soit enrichie d'un nombre suffisant de faits, et si l'on songe qu'au temps de Gall et de Spurzheim, on ne connaissait ni le nombre ni les connexions des circonvolutions cérébrales, qu'il était par conséquent, sinon tout à fait impossible, du moins extrêmement difficile de recueillir des observations précises et positives, on ne s'étonnera pas que ces deux hommes éminents aient échoué dans leur entreprise.

Ajoutons que leurs procédés d'investigation furent défectueux. Ne pouvant évidemment pas disséquer à leur gré le cerveau des individus dont ils étudiaient les facultés intellectuelles, ils voulurent suppléer de deux manières à l'absence ou à la rareté des observations anatomiques directes. D'une part, ils cherchèrent à déterminer *sur le vivant* le volume relatif des organes encéphaliques, supposant que l'étude de la forme extérieure du crâne pourrait donner une idée suffisamment exacte de la forme de l'encéphale; de là naquit le système des bosses. D'une autre part, ils s'adressèrent à l'anatomie comparée, supposant que les attributions des organes cérébraux devaient être les mêmes dans toute la série des vertébrés, et qu'il suffisait de comparer dans les diverses espèces le développement relatif de ces divers organes au développement relatif des diverses facultés ou des divers penchants, pour en déduire des conséquences applicables à tous les animaux, et à l'homme en particulier.

L'expérience a prouvé que ces deux procédés sont également trompeurs. Ceux qui ont entrepris de réfuter la phrénologie ont objecté avant tout que les deux tables des os du crâne ne sont pas parallèles, qu'elles s'écartent surtout d'une manière notable dans la région frontale, qui est évidemment la plus importante, et que par conséquent l'étude des formes extérieures, quoique per-

mettant d'apprécier la forme générale du cerveau et le degré de développement de ses principales régions, ne permet pas de déterminer exactement le volume relatif des nombreux organes partiels admis par l'école de Gall. A cette objection sans réplique, ils ont ajouté une réfutation expérimentale, en montrant que le système des bosses recevait dans la pratique des démentis continuels, et l'anatomie comparée, à son tour, a prouvé que les observations faites par Gall et Spurzheim sur un trop petit nombre d'espèces étaient renversées par l'étude d'un grand nombre d'autres espèces ; — qu'il n'y avait pas lieu, par conséquent, de les considérer comme générales ou comme applicables à l'homme.

La doctrine phrénologique s'est donc écroulée ; si elle compte encore des adeptes, ce n'est plus parmi les hommes de science ; je veux dire par-là qu'il n'est plus un seul physiologiste assez fidèle à la doctrine pour croire qu'on puisse, en palpant les bosses du crâne, déterminer le degré de développement de chaque penchant et de chaque faculté. Mais le *principe* des localisations n'a pas péri pour cela. Ceux qui ne regardent qu'à la surface des choses ont pu croire que ce principe, incarné dans un système, était inséparable de ce système, qu'après avoir fleuri ensemble, ils devaient disparaître ensemble, comme si l'on n'avait jamais vu une idée vraie donner lieu à de fausses applications.

Je crois, pour ma part, au principe des localisations. Je ne puis admettre que la complication des hémisphères cérébraux soit un simple jeu de la nature, que la scissure de Sylvius ait été faite uniquement pour donner passage à une artère, que la fixité du sillon de Rolando soit un pur effet du hasard, et que les lobes occipitaux aient été séparés des lobes temporaux et pariétaux à cette seule fin d'embarrasser les anatomistes.

La multiplicité et l'indépendance des organes qui composent le système nerveux central sont démontrées aujourd'hui jusqu'à l'évidence, par l'anatomie aussi bien que par la physiologie, par l'anatomie pathologique aussi bien que par les vivisections. La moelle, autrefois considérée comme un gros nerf, a définitivement pris place au nombre des centres nerveux, et, quoique la séduisante théorie de Charles Bell ait été renversée, il demeure parfaitement certain que les cordons antérieurs, les cordons postérieurs et les colonnes de substance grise remplissent des fonctions essentiellement différentes. Pour l'encéphale, le problème est beaucoup plus compliqué ; toutefois, il est hors de doute que les lobes cérébraux proprement dits sont seuls affectés à la pensée, que le cervelet et les organes compris entre le bulbe et le corps strié sont en rapport, soit avec la sensibilité, soit avec la motilité. Les fonctions particulières de plusieurs de ces organes ne sont pas encore précisées, mais il ne vient à l'idée de personne de supposer que le corps strié, la couche optique, les tubercules quadrijumeaux, le cervelet, la protubérance, l'olive, etc., aient les mêmes attributions. On peut dire par conséquent que la multiplicité des centres nerveux, considérés comme organes de la sensibilité et comme organes de la motilité, est un fait à la fois anatomique et physiologique.

Si l'on se demande pourquoi tant d'organes différents ont été affectés à deux fonctions seulement, et si l'on songe qu'il n'y a pas de complication inutile dans l'économie, on ne tarde pas à reconnaître que la motilité et la sensibilité ne sont pas des fonctions simples ; qu'il y a des mouvements volontaires et des mouvements involontaires, des mouvements isolés, des mouvements associés et des mouvements coordonnés ; qu'il y a bien plus de différence encore entre les diverses espèces de

sensibilité ; qu'il y a la sensibilité générale à la douleur et une foule de sensations spéciales produites par les couleurs, les saveurs, les odeurs, les sons, le chaud et le froid, le chatouillement, l'orgasme génital ; que les diverses espèces de sensibilité et de motilité peuvent être altérées ou abolies isolément par les maladies des centres nerveux, et que la multiplicité des organes est en rapport sans aucun doute avec la multiplicité des fonctions.

Il s'agit de savoir maintenant si les fonctions intellectuelles sont plus simples que les fonctions sensitives ou motrices ; et si les organes cérébraux affectés à la pensée sont plus simples que le reste de l'encéphale. Ici encore nous allons voir l'anatomie, la physiologie et la pathologie déposer toutes les trois contre cette simplicité illusoire de la pensée et de ses organes.

La physiologie, qui, dans ce cas particulier, s'appelle la psychologie, a reconnu depuis longtemps que les fonctions cérébrales dites intellectuelles sont très-diverses, qu'elles ne sont pas nécessairement solidaires les unes des autres, que leur développement relatif varie pour ainsi dire chez chaque individu, qu'elles peuvent être isolément perfectionnées ou altérées par l'éducation, et qu'elles constituent par conséquent autant de fonctions distinctes ; tellement distinctes, qu'elles forment plusieurs groupes désignés sous des noms différents ; que les unes s'appellent des *facultés*, les autres des *qualités*, d'autres encore des *sentiments*, des *penchants* ou des *passions* ; — qu'on chercherait en vain, soit dans la langue du peuple, soit dans celle des philosophes, un nom générique applicable à la fois à toutes ces fonctions du cerveau, et que les anciens physiologistes avaient même fait résider les unes dans la tête, les autres dans le cœur, dans le foie, dans la rate ou dans le plexus solaire.

L'exacte délimitation de ces divers groupes, leur

nombre même, peuvent être mis en discussion ; mais on ne peut nier qu'il y a dans l'esprit, comme dans le cerveau, plusieurs régions distinctes.

La pathologie a pleinement confirmé les résultats de l'analyse physiologique en montrant que certains états congéniaux ou accidentels de l'encéphale peuvent pervertir ou anéantir une ou plusieurs des fonctions dites intellectuelles, sans porter atteinte aux autres. Par exemple, il y a des idiots qui ont une mémoire extraordinaire ; il y a des maladies qui laissent le jugement intact en détruisant la mémoire ; et comme pour montrer que la mémoire elle-même n'est pas une faculté simple, il y a des lésions, même des lésions purement traumatiques, qui n'abolissent qu'une partie de la mémoire, comme, par exemple, la mémoire des noms propres, ou celle des faits d'un certain ordre, ou celle des faits d'une certaine époque. Il est inutile de multiplier les exemples. Or, il est bien évident que des fonctions qui peuvent périr isolément, sont indépendantes les unes des autres, et si l'on songe que ces perturbations fonctionnelles ont été quelquefois le résultat *immédiat* d'une lésion traumatique et circonscrite du cerveau, que d'autres fois elles sont survenues peu à peu, à la suite d'altérations spontanées, révélées par l'autopsie, et qu'elles ne sont pas liées par conséquent à une espèce particulière de lésion, on est autorisé à penser que, ne dépendant pas de la *nature* du mal, elles dépendent de son *siège*.

Que nous dira maintenant l'anatomie ? Le temps n'est plus où les circonvolutions cérébrales passaient pour des plis irréguliers et indéterminés, où l'on supposait que leur forme ne dépendait que du hasard, et où l'on n'attachait pas plus d'importance à leur disposition qu'à celle des circonvolutions intestinales. C'était à peine si l'on daignait autrefois mentionner la séparation

établie par la scissure de Sylvius entre les circonvolutions frontales et les circonvolutions temporales. Mais une étude plus approfondie a permis de reconnaître que ce désordre n'est qu'apparent.

On trouve dans les faits de l'embryogénie et dans ceux de l'anatomie comparée une preuve suffisante que les cinq lobes partiels de chaque hémisphère du cerveau humain, — savoir : le *frontal*, le *pariétal*, le *temporal*, l'*occipital* et celui de l'*insula*, — sont des organes distincts, des organes indépendants ; or, je ne puis me défendre de croire que des organes distincts ont des fonctions distinctes, car c'est une loi générale de la physiologie, et il n'y a pas de raison pour que cette loi, applicable à toutes les autres parties du corps, ne soit pas applicable au cerveau.

Chacun de ces cinq lobes secondaires se décompose, à son tour, dans l'espèce humaine, en plusieurs plis qui portent le nom de circonvolutions ; tous ces plis sont loin d'avoir la même signification et la même importance. Il y a des circonvolutions *fondamentales* ou de *premier ordre*, dont le nombre et les connexions sont fixes, et des plis *secondaires* ou *accessoires*, qui sont des dépendances des circonvolutions fondamentales, qui sont en rapport avec le développement plus ou moins considérable de ces dernières, et qui varient presque à l'infini, suivant les individus. Il est certain, par conséquent, que les plis secondaires ne sont pas des organes spéciaux ; mais, lorsqu'on étudie les circonvolutions de premier ordre aux divers âges et dans les diverses races, lorsqu'on suit leur dégradation dans la série animale, on est autorisé à les considérer comme des organes distincts et indépendants. Cette distinction est moins évidente, toutefois, que celle des lobes secondaires des hémisphères cérébraux.

Ainsi, les circonvolutions forment plusieurs groupes réguliers, séparés par des sillons constants; dans chacun de ces groupes il y a des circonvolutions fondamentales en nombre déterminé, dont les plis secondaires peuvent être plus ou moins nombreux, mais dont la situation et les connexions sont parfaitement fixes. Ce n'est pas M. Gratiolet qui pourra me contredire ici, car c'est lui certainement qui a le plus contribué à démontrer cette vérité importante. Les circonvolutions sont soumises aux lois d'un développement régulier. Peut-on supposer que leur fixité soit due à un caprice du hasard? Il n'y a pas plus de hasard ici que dans la distribution des nerfs ou dans la répartition des muscles. Le hasard, c'est-à-dire l'effet des lois inconnues, serait partout si nous ne savions rien; il ne serait nulle part pour celui qui verrait tout. C'est un dieu de passage, qui recule comme tant d'autres à mesure que nous avançons, et là où nous découvrons l'ordre, nous pouvons affirmer la loi. La disposition des circonvolutions est donc déterminée par une loi. Leur nombre est fixe pour chaque espèce, leur développement relatif ne l'est pas moins; ces deux éléments varient suivant les espèces; mais lorsqu'on compare l'homme aux singes supérieurs, ceux-ci aux autres singes, lorsqu'on parcourt cette série des primates d'abord de bas en haut, puis de haut en bas, lorsqu'on voit que certaines circonvolutions sont l'apanage exclusif de l'homme, que les autres, toujours parfaitement déterminées par leurs connexions et leur situation, se dégradent d'échelon en échelon, comme l'intelligence elle-même, on est bien obligé de reconnaître que ce sont autant d'organes indépendants, et alors, comme tout organe a sa fonction, comme il n'y a rien d'inutile dans l'économie, on est irrésistiblement entraîné à en conclure que la multiplicité de ces organes partiels est en rap-

port avec la multiplicité des fonctions de l'organe total.

On objecte, il est vrai, que toutes les circonvolutions ont la même structure, et il est bien certain qu'elles sont plus semblables entre elles que ne le sont le bulbe et la protubérance, les tubercles quadrijumeaux, la couche optique, le corps strié et généralement les divers organes affectés à la sensibilité et à la motilité. Mais ces derniers organes ne sont pas seulement des centres nerveux ; ce sont en même temps des organes de transmission. Ils sont diversement traversés par les faisceaux de fibres qui les relient entre eux, qui les font communiquer soit avec les lobes cérébraux, soit avec la moelle épinière. La grande variété de leur structure est la conséquence inévitable de cette complication. Les circonvolutions cérébrales, au contraire, placées à la périphérie de l'encéphale, ne renferment que les éléments qui leur sont propres, et aucun élément étranger ne vient s'immiscer dans leur structure. Puis il ne faut pas perdre de vue que toutes les fonctions dites intellectuelles, malgré leur diversité et leur multiplicité, sont des fonctions du même ordre, tandis que la sensibilité et la motilité diffèrent autant l'une de l'autre, qu'elles diffèrent de l'intelligence. Il est donc très-naturel qu'il y ait plus d'uniformité dans la structure des organes affectés à l'intelligence que dans celle des organes affectés les uns à la motilité seule, les autres à la seule sensibilité, les autres à ces deux ordres de fonctions à la fois. De même que toutes les glandes acineuses ont une structure presque identique, quoique l'une sécrète du lait, l'autre de la salive, celle-ci le suc pancréatique, celle-là le fluide lacrymal, de même on conçoit que des circonvolutions affectées à des fonctions différentes, mais analogues, puissent être très-semblables entre elles, sous le rapport de la structure. Elles sont semblables en effet,

mais elles ne sont pas identiques; elles sont composées des mêmes éléments, c'est-à-dire des mêmes globules et des mêmes fibres, mais l'agencement de ces éléments, et leurs proportions relatives, varient assez notablement dans les diverses régions. Ainsi, la couche corticale est beaucoup plus épaisse dans les circonvolutions occipitales et frontales que dans les circonvolutions rayonnées de l'*insula*. On sait, en outre, que cette couche corticale n'est pas homogène. Notre collègue M. Baillarger, confirmant, complétant et généralisant une observation partielle de Vicq d'Azyr, a montré que l'écorce des circonvolutions se compose de plusieurs couches stratifiées, alternativement blanches et grises. Vicq d'Azyr avait vu que, dans certaines circonvolutions postérieures, la couche corticale présente sur les coupes une strie de substance blanche qui lui donne l'aspect d'un *ruban rayé*. Cette disposition est visible à l'œil nu, sans aucune préparation, et il est vraiment singulier que les phrénologues, dans les discussions auxquelles leur système a donné lieu, n'aient pas mis à profit le fait anatomique indiqué par Vicq d'Azyr. C'est probablement parce que cet auteur n'avait pas suffisamment précisé la région assez circonscrite où la disposition du ruban rayé est apparente, et parce que ceux qui ont voulu vérifier sa description ont le plus souvent cherché le ruban rayé là où il n'existe pas. Il est probable aussi qu'il est arrivé à plusieurs anatomistes, comme cela m'est arrivé à moi-même pendant longtemps, de trouver le ruban rayé bien évident chez certains sujets, fort peu marqué chez d'autres, ou même presque invisible, et de croire, par conséquent, que cette disposition n'est pas constante. Les précieuses recherches de M. Baillarger ont sans doute beaucoup contribué à répandre cette opinion. Vous savez que notre éminent collègue est l'inventeur d'un procédé qui per-

met de distinguer dans l'écorce des circonvolutions cérébrales, en quelque point qu'on les examine, trois couches blanches et trois couches grises. La couche la plus superficielle est blanche, et les autres se succèdent alternativement jusqu'à la sixième, qui est grise, et qui se continue avec la substance blanche proprement dite, ou substance médullaire des circonvolutions. Pour mettre cette disposition en évidence, M. Baillarger sépare avec un rasoir une mince tranche, perpendiculaire à la surface d'une circonvolution; la tranche est déposée sur une lame de verre, au milieu d'un espace quadrilatère limité par quatre petites boules de cire. Une seconde lame de verre, assez épaisse pour résister à une forte pression, est appliquée sur les boules de cire, et on la comprime avec les doigts jusqu'à ce qu'elle arrive au contact de la tranche de substance corticale, qui, protégée par la résistance des boules de cire, s'étale légèrement, sans s'écraser, et acquiert ainsi une épaisseur uniforme. Il suffit alors de placer la préparation entre l'œil et la lumière pour apercevoir par transparence six couches superposées, alternativement opaques et transparentes : les trois couches transparentes sont grises ; les trois autres sont constituées par la substance blanche. M. Baillarger a bien voulu exécuter devant moi cette préparation délicate, que j'ai répétée ensuite plusieurs fois, sur des cerveaux humains et sur des cerveaux de moutons, et qui réussit d'autant mieux que les cerveaux sont plus frais. Notre collègue de Copenhague, M. Hannover, a de son côté pleinement confirmé la description de M. Baillarger.

La division de la couche corticale des hémisphères en plusieurs couches distinctes, n'est donc pas, comme avait pu le croire Vicq d'Azyr, propre seulement aux circonvolutions postérieures, elle existe partout où il y a des cir-

convolutions; mais l'épaisseur relative de ces diverses couches est loin d'être constante. Déjà M. Baillarger avait annoncé qu'en certains points, la seconde couche de substance grise devient tellement mince qu'elle est presque imperceptible; la seconde et la troisième couche blanche semblent alors se confondre en une seule, qui, ayant ainsi acquis une épaisseur double, devient visible sur les coupes sans aucune préparation, en donnant l'aspect du ruban rayé indiqué par Vicq d'Azyr.

Lorsqu'on a connu ces faits, on a pu croire que toutes les circonvolutions avaient la même structure, que la présence ou l'absence du ruban rayé, dépendant seulement de l'épaisseur relative de certaines couches constantes, n'avait aucune signification particulière, — et il faudrait sans doute accepter cette interprétation, si le ruban rayé, visible sur les simples coupes, existait, tantôt en un point, tantôt en un autre, ou s'il n'existait pas chez tous les sujets. Or, je puis affirmer que cette disposition anatomique est absolument constante, qu'elle caractérise certaines circonvolutions parfaitement déterminées, groupées dans une région cérébrale très-circonscrite, à l'exclusion de toutes les autres.

Le ruban rayé n'existe que sur les circonvolutions inférieures du lobe occipital, en arrière de la scissure à peu près transversale qui sépare le lobe occipital du lobe temporo-sphéroïdal. Si l'on pratique sur un cerveau la coupe de Vieussens, qui sépare, comme on sait, de la base de l'encéphale, toute la partie des hémisphères située au-dessus du niveau du corps calleux, on voit que cette coupe divise le lobe occipital en deux parties à peu près égales, l'une supérieure, l'autre inférieure. Au-dessous de la coupe, les circonvolutions occipitales présentent le ruban rayé, qui est à peine visible au niveau de la coupe, et qui disparaît tout à fait un peu plus haut. Suivant donc que

la coupe est parfaitement horizontale, ou qu'elle s'élève ou s'abaisse dans sa partie postérieure, on divise des circonvolutions sur lesquelles le ruban rayé est très-net, très-vague ou même invisible ; mais si l'on retourne le cerveau et qu'on pratique des coupes successives de bas en haut, sur les circonvolutions occipitales *inférieures*, on trouve que la disposition du ruban rayé est tout à fait invariable.

On sait que deux de ces circonvolutions occipitales inférieures franchissent le sillon qui sépare le lobe occipital du lobe temporo-sphéroïdal, puis se continuent avec les circonvolutions de ce dernier lobe, en constituant les plis que M. Gratiolet a désignés sous le nom de troisième et quatrième plis de passage. Si l'on pratique sur ces deux plis une coupe parallèle à leur direction, on voit que le ruban rayé, très-prononcé sur leur partie occipitale, s'efface graduellement au niveau du sillon qu'ils franchissent, et qu'il disparaît tout à fait immédiatement en avant de ce sillon. Les circonvolutions temporo-sphéroïdales, celles du lobe pariétal, du lobe frontal, du lobe de l'insula en sont tout à fait dépourvues. C'est donc une disposition propre exclusivement au groupe inférieur des circonvolutions occipitales.

On m'objectera peut-être que, malgré les apparences, ces circonvolutions ont la même structure *fondamentale* que les autres. Je serais fort étonné pour ma part qu'il en fût autrement ; ce serait presque un contre-sens anatomique si des organes doués de fonctions analogues n'étaient pas construits sur le même type ; grâce aux importantes recherches de M. Baillarger, ce contre-sens n'existe pas. Nous trouvons dans toutes les circonvolutions les mêmes éléments anatomiques et un fond commun de structure ; mais la disposition de ces éléments, leur développement relatif, présentent dans certaines

régions des différences notables, comparables à celles qui existent, par exemple, entre les parties constituantes des glandes en grappe.

Les circonvolutions inférieures des lobes occipitaux ne sont sans doute pas les seules qui présentent une structure particulière. C'est une question que j'étudie actuellement, et, quoique je ne sois pas encore en état d'en parler avec assurance, j'ai déjà pu faire quelques observations qui ne sont peut-être pas sans intérêt. Mais les caractères distinctifs que j'ai cru trouver entre les circonvolutions des principaux groupes n'ont pas le degré d'évidence de ce ruban rayé qui est propre à certaines circonvolutions occipitales; en outre, je ne les ai pas constatées assez souvent pour oser les décrire aujourd'hui. Au surplus, cela importe assez peu pour la thèse que je soutiens. Je ne cherche pas à édifier un système, je veux seulement établir un principe, savoir que toutes les circonvolutions n'ont pas la même structure, et il me suffit d'avoir établi que les circonvolutions postérieures diffèrent très-notablement des circonvolutions antérieures et moyennes.

Je demande maintenant s'il est vraisemblable que cette différence anatomique soit sans portée et sans but? Et appliquant ici les principes généraux de la physiologie, je réponds sans hésiter : Toutes les circonvolutions cérébrales ont une structure analogue, donc elles ont des fonctions analogues; mais ces fonctions ne peuvent pas être identiques, puisque la structure n'est pas identique.

Il me paraît donc que le principe des localisations cérébrales est établi à la fois par la physiologie, par la pathologie, qui démontrent l'indépendance des fonctions, et par l'anatomie, qui démontre la diversité des organes. Mais on peut se demander dans quelles limites ce principe est applicable. Y a-t-il, comme l'ont cru les phrénologues, un siège particulier et nettement circonscrit

pour chaque faculté, pour chaque penchant, pour chaque sentiment, ou la localisation a-t-elle lieu seulement par groupe de fonctions et par groupe de circonvolutions? C'est à mes yeux une question fort douteuse. Les faits connus jusqu'ici ne me paraissent pas favorables à la première hypothèse. Je ne me permettrai pas toutefois d'assigner des bornes à la science. Ce qui nous paraît peu probable aujourd'hui pourra prendre place plus tard au rang des vérités.

Quoi qu'il en soit, il y a dès maintenant dans la science des données assez nombreuses et assez certaines pour qu'il soit au moins permis de dire que tous les groupes de circonvolutions cérébrales n'ont pas les mêmes attributions, et il me semble que M. Gratiolet l'a reconnu lui-même, lorsqu'il nous a déclaré que toutes les parties des hémisphères cérébraux ne sont pas égales en dignité.

C'était déjà une notion vulgaire que le développement relatif du front, c'est-à-dire des circonvolutions antérieures, est en rapport avec le développement des plus hautes facultés intellectuelles, lorsque Camper imagina de déterminer ce rapport par la mesure de l'angle facial. Son procédé manque de rigueur, même après les corrections qu'on lui a fait subir, puisqu'il ne donne qu'un des éléments de la capacité des loges frontales, et que la largeur du front peut compenser la diminution indiquée par l'obliquité de la ligne faciale. On ne saurait méconnaître pourtant que les inégalités révélées par la mesure de l'angle de Camper s'accordent généralement assez bien avec les inégalités intellectuelles des races humaines. Les races les moins perfectibles sont celles qui ont l'angle facial le plus aigu; ce sont celles, par conséquent, chez lesquelles on doit s'attendre à trouver les lobes cérébraux antérieurs les moins développés. Les re-

cherches de M. Gratiolet ont pleinement confirmé ce résultat ; notre collègue n'a pas tenu compte seulement, comme Camper, de l'obliquité du front ; il a considéré aussi la largeur de l'os frontal, et il a étudié enfin le degré d'élévation des orbites au-dessus des zygomas ; il a montré que cette élévation s'effectue aux dépens des loges frontales, et que, réduisant le volume des lobes antérieurs du cerveau, elle constitue un caractère d'infériorité. En tenant compte de tous ces éléments, en substituant ainsi à l'étude extérieure du crâne l'étude de la cavité crânienne, qui donne seule une idée exacte de la forme du cerveau, M. Gratiolet a apprécié mieux que ses devanciers l'importance relative des principales régions cérébrales, d'après leur degré de développement dans la série des races humaines ; c'est lui qui a établi les trois groupes des races frontales, des races pariétales et des races occipitales, et cette division anatomique s'accorde très-bien avec ce que nous connaissons de l'intelligence et de la perfectibilité des races de chaque groupe. Le type frontal est en effet celui des races caucasiques, tandis que le type occipital est celui des races éthiopiennes, et que le type pariétal, intermédiaire entre les deux autres, est celui des races mongoliennes. Si, pour rendre le parallèle plus évident, nous négligeons le type intermédiaire pour ne comparer que les deux types extrêmes, nous trouvons qu'il y a une sorte d'opposition entre le développement des lobes antérieurs du cerveau et celui des lobes postérieurs ; que ceux-ci prédominent dans les races éthiopiennes, ceux-là dans les races caucasiennes, et que, par conséquent, le volume relatif des lobes antérieurs est en rapport avec la puissance des facultés intellectuelles les plus hautes, de celles qui font la supériorité ou l'infériorité des races, de celles qui enfantent la civilisation et le progrès.

J'ai déjà mentionné un fait qui dépose absolument dans le même sens, et dont la découverte est due encore à M. Gratiolet : dans les races frontales, les sutures antérieures du crâne se referment les dernières, de telle sorte que la partie antérieure du cerveau est celle qui s'accroît le plus longtemps. L'ossification des sutures suit une marche inverse chez les races occipitales ; elle procède d'avant en arrière, et il en résulte que le développement des lobes antérieurs est arrêté avant celui des lobes postérieurs. Notre collègue, avec sa sagacité ordinaire, a parfaitement compris la signification de ce fait ; il s'en est servi pour expliquer la grande perfectibilité des races frontales et le peu de perfectibilité des races occipitales ; pour lui, par conséquent, comme pour nous, les facultés supérieures de l'entendement, considérées dans la série humaine, croissent et décroissent avec les lobes antérieurs du cerveau, et il me paraît difficile de n'en pas conclure que les plus hautes facultés ont leur siège dans les circonvolutions frontales.

Pour déterminer le développement relatif de la partie antérieure et de la partie postérieure du cerveau, M. Parichappe a recours à un procédé qui n'est pas applicable au parallèle des races, mais qui permet de comparer assez exactement entre eux des individus de même race. Cet auteur mesure la circonférence horizontale de la tête au moyen d'un cordon qui longe les deux arcades sourcilières, et va aboutir à la protubérance occipitale externe, en passant au-dessus des deux conduits auditifs. Ceux-ci, ordinairement plus éloignés du front que de l'occiput, divisent la circonférence horizontale en deux parties inégales, désignées sous les noms de *courbe antérieure* et de *courbe postérieure*, et la comparaison de ces deux courbes donne une idée approximative du développement des deux parties correspondantes du cerveau.

En prenant pour jalons les deux conduits auditifs, M. Parchappe, sans doute, n'a pas pensé que leur situation correspondît à une ligne de démarcation cérébrale ; il les a choisis parce que ce sont les seuls points de la circonférence du crâne qu'il soit possible de reconnaître, à travers les téguments, entre le front et l'occiput ; mais ce procédé de mensuration n'est correct que si la situation des deux conduits auditifs, par rapport au sillon de Rolando (qui sépare le lobe frontal du lobe pariétal du cerveau), est la même sur les deux crânes que l'on compare. Or, cette situation des conduits auditifs externes, peu variable dans la même race, est loin d'être la même dans les diverses races, car elle est solidaire de celle des conduits auditifs internes, qui avancent ou reculent en même temps que le trou occipital. La comparaison de la courbe antérieure avec la courbe postérieure n'est donc valable que pour les hommes de même race ; mais elle fournit alors des indications intéressantes.

On a vu plus haut que M. Parchappe a mesuré comparativement 10 têtes de manouvriers et 10 têtes d'hommes distingués (voir plus haut, p. 35). Chez ces derniers, la circonférence horizontale est en moyenne de 584^{mm},3 ; elle est seulement de 576^{mm},3 chez les autres. C'est une différence de 8 millimètres en faveur des hommes distingués ; mais si l'on décompose la circonférence horizontale en deux courbes, l'une antérieure, l'autre postérieure, on trouve les chiffres suivants :

	Manouvriers.	Hommes distingués.	Différence.
Courbe antérieure.....	294.8	304.6	9.8
Courbe postérieure.....	281.5	279.7	1.6
Circonférence totale.....	576.3	384.3	8

Ainsi, tandis que chez les hommes distingués, la ré-

gion antérieure du cerveau est beaucoup plus développée qu'elle ne l'est chez les hommes vulgaires, la partie postérieure, au contraire, est plus petite, non-seulement d'une manière relative, mais encore d'une manière absolue.

Il serait superflu d'insister plus longtemps pour montrer combien ces observations, recueillies sur des hommes de même race, sont en harmonie avec les résultats fournis par la comparaison des deux principales régions du crâne dans les diverses races humaines.

Permettez-moi de rappeler en terminant un fait que notre collègue M. Gosse père a publié en 1855 dans son beau mémoire sur les déformations artificielles du crâne. Les pressions mécaniques exercées sur la tête des jeunes enfants modifient nécessairement la forme du cerveau en même temps que celle du crâne. Les régions comprimées s'aplatissent; les autres deviennent plus saillantes, et le développement du cerveau, gêné dans certaines directions, est exagéré, au contraire, dans les points qui ne sont pas soumis à la compression. On a supposé que ces deux phénomènes inverses devaient se faire équilibre, et qu'en définitive le volume total de l'encéphale n'était pas sensiblement réduit; c'était une erreur. Il est bien démontré aujourd'hui que les crânes très-déformés sont notablement moins spacieux que les autres; mais il n'en est pas moins certain que l'atrophie des circonvolutions comprimées est compensée *en partie* par l'hypertrophie de celles dont le développement n'est pas entravé. Il serait bien curieux d'étudier l'influence que ces modifications anatomiques artificielles du cerveau exercent sur l'intelligence et le caractère des individus et des peuples; mais les termes de comparaison manquent le plus souvent, parce que, de peuple à peuple, les différences du caractère national peuvent dé-

pendre de causes multiples, des mœurs, des lois, des religions, enfin et surtout de la race, et parce que, dans la même nation, tous les individus du même sexe sont en général soumis au même procédé de déformation. Il y a pourtant un pays où la pratique des déformations n'est pas générale, c'est l'île de Taïti; je ne parle pas de ce qui s'y passe aujourd'hui, mais de ce qui s'y passait encore il y a cinquante ans. Les déformations du crâne s'y pratiquaient seulement sur les enfants mâles de la caste aristocratique, et elles s'y faisaient suivant deux méthodes entièrement différentes. La première méthode, ou méthode frontale, avait pour but d'aplatir le front et de faire saillir l'occiput; la seconde, ou méthode occipitale, aplatissait au contraire l'occiput et faisait saillir le front. La première nuisait au développement des circonvolutions antérieures, et donnait un volume exagéré aux lobes postérieurs du cerveau; la seconde déterminait l'atrophie des circonvolutions occipitales, et forçait le cerveau à se développer surtout en avant. Voilà donc deux déformations inverses chez des individus de la même race et de la même nation, et M. Gosse nous apprend que chacune d'elles modifiait d'une manière spéciale les fonctions intellectuelles. La déformation frontale donnait des passions aveugles, des instincts féroces et ce courage de la brute, que j'appellerais volontiers le courage occipital, et qu'il ne faut pas confondre avec le vrai courage, avec le courage frontal, qu'on pourrait appeler le courage caucasique. La déformation occipitale, au contraire, rendait les hommes plus maîtres d'eux-mêmes, adoucissait le caractère, développait la réflexion, l'éloquence et la sagesse; c'était ainsi qu'on fabriquait à volonté des héros pour la guerre ou des sages pour le conseil. Frappé de ce fait remarquable, que confirme d'ailleurs l'étude des résultats physiologiques des diverses espèces de dé-

formation chez les autres peuples, M. Gosse a été conduit à considérer la prédominance des lobes antérieurs comme un caractère de supériorité, celle des lobes occipitaux comme un caractère d'infériorité, et telle est la force de ses convictions qu'il est allé jusqu'à proposer de relever les races inférieures, en les soumettant à un procédé méthodique de déformation occipitale. « Comme
« résultat désirable de la théorie et des faits observés,
« disait-il, ne pourrait-on pas suggérer la possibilité de
« rétablir, à l'aide de la dépression occipitale artificielle,
« l'équilibre qui se trouve en quelque façon rompu,
« entre les facultés intellectuelles et les passions irréflé-
« chies, chez les races d'hommes qui ont naturellement
« le front déprimé et la région occipitale très-dévelop-
« pée » (*Déform. artif. du crâne*, p. 141 et 142).

Il n'est pas nécessaire de se rallier à cette proposition hardie pour partager l'opinion de M. Gosse sur la différence fonctionnelle des lobes frontaux et des lobes occipitaux. Cette différence est telle qu'elle constitue presque un antagonisme, et qu'elle suffit pleinement à établir le principe des localisations cérébrales. Il y a loin de là sans doute au système phrénologique de Gall, et même à un système phrénologique quelconque, car nous ignorons encore si chaque circonvolution, considérée isolément, remplit des fonctions différentes de celles des circonvolutions voisines. Nous ne pouvons faire à cet égard que des suppositions, mais nous savons du moins que toutes les parties du cerveau proprement dit n'ont pas les mêmes attributions, que l'ensemble des circonvolutions ne constitue pas un seul organe, mais plusieurs organes ou plusieurs groupes d'organes, et qu'il y a dans le cerveau de grandes régions distinctes correspondant aux grandes régions de l'esprit.
