

D'autre part, pour les ondes centripètes dirigées d'avant en arrière, comme les ondes visuelles, les *images-souvenirs* se forment à la partie postérieure de l'hémisphère opposé, et l'on pourrait poursuivre ainsi la comparaison qui assimile la fixation des souvenirs à un acte matériel *iconographique*, si la complexité de structure de l'encéphale ne faisait bientôt obstacle à une pareille schématisation.

On doit tirer de ce qui précède la conclusion suivante ; toutes les ondes centripètes qui vont au delà de la surface spinale de réflexion et aboutissent à l'écorce cérébrale se transforment en autant d'images durables, représentant la nature, l'intensité et le lieu de l'excitation périphérique. Pour l'inscription de chacune de ces ondes, il y a une portion déterminée de l'écorce en relation constante et invariable avec leur point de départ extérieur. Par conséquent, toutes les parties sensibles ont leur équivalent représentatif, leur portion de cliché sur l'écorce ; et toutes les images qui vont s'y former se fondent insensiblement les unes avec les autres pour devenir l'image totale de la surface sensible, comme tous les points de l'image photographique se fondent pour former l'image totale de l'espace photographié.

Dire que l'écorce grise du cerveau est une plaque sensible de photographie ou une planche de gravure sur laquelle se creusent matériellement les images du monde extérieur n'est plus une de ces formules métaphoriques qu'on emploie pour expliquer empiriquement ce qu'on ne saurait scientifiquement démontrer. Les preuves, chaque jour plus nombreuses et plus formelles, ne font que justifier des locutions d'un usage universel et de toute antiquité : *Gravez dans vos esprits les paroles que je vous dis*⁽¹⁾ : être tout « *empreint* d'un souvenir ». — « Le cerveau frappé, agité, *imprimé*, pour ainsi parler, par les objets⁽²⁾. » — « Quelle facilité est la nôtre pour perdre tout d'un coup le sentiment, la mémoire des choses dont nous nous sommes vus le plus fortement *imprimés*⁽³⁾ ! » etc., etc. N'est-ce donc pas la physique qui emprunte le langage de la physiologie, en disant que les vibrations lumineuses *impressionnent* la plaque *sensible* ?

Les nerfs, à la périphérie ou dans la continuité du névraxe, n'ont, par conséquent, pas d'autre rôle que de conduire les ondes venues de l'extérieur, lumineuses, thermiques, électriques, sonores ; ils sont le milieu vibratoire parfait où ces ondes se propagent, depuis la surface épidermique où elles ont été reçues jusqu'à l'écorce cérébrale ectodermique où elles sont enregistrées. Le prétendu influx nerveux n'est donc autre chose qu'une vibration lumineuse, ou une vibration thermique, ou une vibration électrique, ou une vibration sonore transformées. Le nerf acoustique transmet la vibration sonore depuis la caisse tympanique, identique à une membrane métallique de téléphone, jusqu'à l'écorce grise, où les ondes s'enregistrent et se gravent comme sur le rouleau d'un phonographe. La seule qualité de l'instrument fait que la gravure est plus nette ; l'amplitude et le nombre des vibrations font qu'elle est plus profonde.

Ainsi *image* et *souvenir* sont synonymes. La complexité du souvenir ne résulte que de la complexité des images ; et toujours nous voyons que tout se borne à ceci : une vibration extérieure arrivant à l'ectoderme sensible, transformée par une portion de celui-ci (œil, oreille, etc.), transmise par un milieu vibratoire

(1) Deutéronome, XI, 18.

(2) BOSSUET. *Connaissance de Dieu et de soi-même*, III, 11.

(3) LA BRUYÈRE. *Discours de réception à l'Académie*.

(nerf) et enregistrée sur une surface (écorce cérébrale) *impressionnable*, c'est-à-dire capable de garder l'*empreinte*.

L'empreinte n'est pas indéfiniment persistante. Elle tend à s'effacer avec l'âge ; elle subit des altérations plus ou moins graves selon les modifications morbides de la surface impressionnée. Mais, quelle que soit sa durée, elle garde en soi une variété d'énergie emmagasinée, toujours prête à se manifester en force vive à la sollicitation de certains agents.

Les agents à la sollicitation desquels les images se réveillent ou se révèlent sont encore des excitations venues du monde extérieur. Si rien du dehors n'arrive à la surface corticale par la voie des conducteurs centripètes, les images restent inutilisées, comme des clichés dans leur boîte. Ces images, comme ces clichés, sont prêtes à resservir, selon les occasions, mais elles n'ont pas d'activité spontanée. En d'autres termes, la genèse spontanée des idées n'existe pas.

D'ailleurs ce n'est pas toujours d'une excitation extérieure parvenue exactement à telle ou telle image que résulte la mise en jeu de la force vive emmagasinée dans cette image. C'est quelquefois de l'excitation produite par une autre image, qui, celle-là, a subi l'influence directe d'un objet du dehors ; c'est quelquefois de l'excitation successive de plusieurs images, liées entre elles par des voies nerveuses propices à la conduction des vibrations incidentes et des vibrations réfléchies. Le réveil d'une image peut donc être la conséquence d'une excitation centripète, dont le point d'arrivée dans l'écorce est très éloigné du centre de formation réel de cette image. Par l'*association* des images s'éveillent ou se ravivent en nous des souvenirs, dont nous ne saisissons pas immédiatement la cause extérieure actuelle.

Ainsi, avoir l'*idée* d'une chose, c'est toujours *se souvenir* de cette chose, si abstraite qu'elle paraisse. Le souvenir, pour que l'idée soit précise et complète, doit consister dans le réveil de *toutes les images* que la chose a gravées sur l'écorce : l'exemple suivant est classique. Une cloche a une forme et une couleur auxquelles correspondent des images corticales *visuelles* de forme et de couleur ; elle a une sonorité, une tonalité, un timbre, auxquels correspondent des images corticales *auditives* de sonorité, de tonalité et de timbre ; elle a une dureté à laquelle correspond une image corticale *tactile* ; elle a enfin une température et un poids auxquels correspondent des images corticales *thermiques et musculo-sensorielles*. Nous pouvons créer en nous chacune de ces images isolément, en voyant la cloche, en l'écoutant, en la touchant, en la mesurant. Mais chez l'homme sain, qui n'est ni aveugle ni sourd, et qui possède intactes ses sensibilités tactiles, thermiques et musculaires, toutes les images se forment à la fois ou presque à la fois. Les vibrations sonores, lumineuses, tactiles, etc., qui sont transmises au cerveau conformément au son, à la forme, à la dureté de la cloche, produisent une résultante, qui est l'*idée* ou le souvenir de la cloche. Le son de la cloche — même pour qui ne la voit pas — éveille le souvenir de sa forme, de ses dimensions, de sa couleur, etc., bref l'*idée* de cloche.

L'*idée* comporte-t-elle un *centre d'idéation* ?

La résultante des vibrations lumineuse, thermique, sonore, etc., se grave elle-même sur l'écorce ; la localisation de cette image totale constitue un nouveau centre : le centre d'idéation. Celui-ci n'a sa place ni dans la sphère visuelle, ni dans la sphère auditive, ni dans aucune autre, mais en quelque sorte au centre de gravité de toutes les images précédentes.

Il n'occupera pas toujours le même siège : suivant l'intensité de l'action

vibratoire des ondes périphériques sur tel ou tel centre de formation des images, l'idéation aura pour lieu anatomique prépondérant une région de l'écorce plus voisine tantôt de la sphère visuelle, tantôt de la sphère auditive, tantôt de la sphère tactile, etc.

Chez l'aveugle, qui entend la cloche et ne la voit pas, le centre d'idéation aura évidemment une autre place que chez le sourd qui voit la cloche et ne l'entend pas. Le réveil de l'image corticale ou du souvenir de la cloche sera provoqué chez l'aveugle par une stimulation de la sphère auditive, et chez le sourd par une stimulation de la sphère visuelle. Chez un homme qui n'est ni sourd ni aveugle, mais dont les images visuelles sont plus profondes que les images auditives, la localisation de l'idée de cloche sera plus voisine de la sphère visuelle que de la sphère auditive, et réciproquement.

Par ce qui précède, on voit qu'il est difficile d'admettre l'existence d'un centre d'idéation invariable et topographiquement déterminé.

L'hémisphère cérébral n'emmagasine pas seulement les images des choses extérieures. Il retient, en quelque sorte sous la forme de tracés graphiques, les souvenirs de nos propres réactions musculaires. La répétition de certains actes musculaires crée dans le cerveau de l'enfant une image de mouvement, comme la répétition de certains mots rimants, modulés et cadencés, crée le souvenir d'une chanson ou d'une fable. La formation des images de mouvements habituels répond à ce que l'on est convenu d'appeler *automatisme*. Nous marchons automatiquement, comme nous parlons automatiquement dès que l'image du mouvement de la marche et des mouvements du langage articulé subissent l'influence qui les réveille. Les mouvements des membres supérieurs qui semblent, au premier abord, dépourvus d'automatisme, fonctionnent de même, par le fait de l'habitude ou de l'éducation, c'est-à-dire par le fait de la formation des *images motrices*. Une fillette apprend à tricoter. C'est toute une science des doigts qui ne s'acquiert pas du premier coup. D'abord l'enfant est maladroit, puis peu à peu elle fait des progrès; les aiguilles vont de plus en plus vite; et un jour arrive où le travail se fait en quelque sorte tout seul. Les doigts sont agiles, le fil passe, repasse, un point en dessus, un point en dessous, et la petite fille ne s'en aperçoit pas; qui plus est, elle compte ses mailles sans s'en douter; elle marche, elle parle, elle apprend ses leçons en tricotant, et en comptant à son insu. Voilà de l'automatisme, et du plus délicat. Supposerait-on un instant que les mouvements si compliqués des petits muscles des doigts correspondent, chacun isolément, à la copie de l'image motrice enseignée par la mère? Certainement non. L'éducation a créé un centre d'automatisme fonctionnel, c'est-à-dire une idée complexe de mouvements. Les centres pour les mouvements automatiques sont en quelque sorte les centres de l'idéation motrice.

Mais il est temps d'arriver à la délimitation topographique, encore bien incomplète, des centres corticaux.

TOPOGRAPHIE DES LOCALISATIONS CÉRÉBRALES

Historique. — Revenons d'abord à notre point de départ. « L'encéphale ne représente pas un organe homogène, unitaire, mais bien une association, ... une fédération constituée par un certain nombre d'organes divers. A chacun de ces

organes se rattacherait physiologiquement des propriétés, des fonctions, des facultés distinctes. » Telle est la proposition sur laquelle est fondé le principe des localisations cérébrales (Charcot)⁽¹⁾. Or telle n'a pas toujours été l'opinion officielle sur la physiologie du cerveau. C'est « en 1825 que Foville et Pinel Granchamp, dans leurs recherches sur le siège spécial des différentes fonctions du système nerveux, démontrèrent de par l'observation clinique la nécessité d'admettre l'existence, dans le cerveau, d'organes fonctionnellement distincts⁽²⁾. » Jusque-là on ne connaissait guère qu'un fait précis sur la physiologie cérébrale, à savoir l'entre-croisement des pyramides, découvert par Mistichelli (1709) et vérifié par Pourfour du Petit. Dès 1825 Bouillaud localisait dans le lobe frontal le centre de la parole, définitivement fixé plus tard par Broca (1861). Mais en 1868 Vulpian ne considérait pas encore la doctrine des localisations comme démontrée. Déjà pourtant l'épilepsie partielle, étudiée par Huggings Jackson dès 1861, paraissait en faveur des localisations; antérieurement Serres avait parlé de localisation à propos d'épilepsie partielle (1824).

Ce n'est qu'à partir de 1870, sous l'influence des expériences de Fritsch et Hitzig; puis de Ferrier⁽³⁾, qu'on admit définitivement l'existence de centres « psychomoteurs » chez le chien et le singe. Jusqu'à cette époque les physiologistes pensaient, d'après Flourens, que « le cerveau était un organe fonctionnellement homogène dont chaque partie était susceptible de remplir les fonctions de toutes les autres ». Flourens pourtant avait localisé lui-même la coordination des mouvements de locomotion dans le cervelet. Hitzig poursuivit ses recherches en cherchant à appliquer à l'homme les résultats obtenus chez les chiens et les singes. Lépine, en 1875, réunit les faits acquis en faveur de la doctrine à laquelle Charcot donna la même année l'appui de son autorité. Le mémoire de Charcot et Pitres (1885) assoit définitivement sur la base la plus solide la doctrine encore hésitante. La méthode anatomo-clinique confirme les localisations motrices que les travaux contradictoires de Goltz, poursuivis jusqu'en 1888, ne sont pas parvenus à ébranler; on peut même dire que les travaux de Goltz ont confirmé ceux de l'école française. « Tel sera, dit Jules Soury⁽⁴⁾, le plus solide fondement de la science nouvelle, de la psychologie physiologique et expérimentale. » Tel est aussi le fondement de ce qu'on pourrait appeler le *diagnostic régional* des affections encéphaliques, cet idéal vers lequel doivent tendre tous les efforts du clinicien (Charcot). Or cet idéal a été quelquefois atteint; Nothnagel a vulgarisé les applications de l'étude des localisations au diagnostic des maladies de l'encéphale. La chirurgie a bénéficié de l'exactitude du diagnostic régional, et c'est surtout Horsley et Beever qui ont le plus contribué à lui donner cette impulsion.

Nous ne pouvons pas ici passer en revue toutes les questions physiologiques que soulève l'étude des localisations cérébrales. Nous nous attacherons à exposer les faits bien établis par la méthode anatomo-clinique. C'est elle qui a fourni les premiers résultats démonstratifs. Elle a précédé la physiologie dans cette voie; et c'est elle aussi qui doit conclure.

Expérimentation. — La méthode expérimentale a confirmé ses acquisitions

⁽¹⁾ *Leçons sur les localisations dans les maladies du cerveau*, 1875.

⁽²⁾ FRANÇOIS FRANCK et PITRES. *Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales*, art. ENCÉPHALE, et FRANÇOIS FRANCK, *Leçons sur les fonctions motrices du cerveau*, 1887.

⁽³⁾ Les fonctions du cerveau, 1879. *Arch. de neurol.*, 1898 (trad. Sorel).

⁽⁴⁾ *Les fonctions du cerveau*, 1891.