



Des idées sur le cerveau

Une introduction à la portée de tous

Le cerveau, c'est quoi?

Des idées sur le cerveau

La cellule nerveuse

La transmission nerveuse

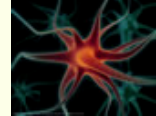
Quelques notions d'anatomie

Le développement du cerveau

La progression des connaissances sur le cerveau est relativement atypique: depuis deux cents ans environ les recherches effectuées à son sujet ont explosé. Pourtant, pendant de nombreux siècles, la matière grise est restée enfermée à l'ombre d'une boîte crânienne à laquelle on n'osait toucher, faute de s'attirer les foudres des autorités ecclésiastiques de cette époque. Il a ensuite fallu un certain cheminement des idées pour que les chercheurs en viennent à admettre que *le cerveau ne fonctionne pas comme une seule entité, mais que de nombreuses fonctions (telles l'audition, la vue, la parole, etc...) sont localisés en des endroits précis*. Pour en savoir plus, encore fallait-il dépasser les limites de nos propres perceptions... En effet, pour se convaincre que le tissu nerveux est composé d'une myriade de cellules nerveuses il fallut attendre l'avènement d'une aire technologique nouvelle, proposant notamment des instruments d'optique plus perfectionnés que l'œil, mais également des techniques de coloration des tissus permettant de mettre les cellules en évidence.

- [Préhistoire](#)
- [Au temps des grecs...](#)
- [... et des romains](#)
- [Du moyen âge à la renaissance](#)
- [De l'avènement de la théorie des humeurs à la naissance de la phrénologie](#)
- [La localisation des fonctions corticales](#)
- [La découverte de la cellule nerveuse](#)

Retour à [HomePage de l'EDAB](#)



Retour à "[Découvrir le cerveau](#)"

Préhistoire.

De nombreux témoignages du passé (ossements, outils, dessins, ...) indiquent que nos prédécesseurs avaient très bien compris que le cerveau était un organe vital. On a retrouvé, entre autres, au sein de diverses cultures, les traces d'opérations chirurgicales telles que la trépanation: une pratique peu banale qui consistait à forer un trou dans le crâne d'une personne vivante à des fins thérapeutiques...

Au temps des grecs...

Il semble que nos ancêtres aient eu quelques divergences quant à la fonction première du cerveau. Si Hippocrate (460-379 av. J.-C.) pensait, à juste titre, que le cerveau était le centre des sensations et le site de l'intelligence, Aristote (384-322 av. J.C.) croyait, quant à lui, que le cœur était le centre de l'intellect. Le cerveau n'était alors rien de plus qu'une machine thermique qui servait à refroidir le sang surchauffé par les émotions ressenties par le cœur. Hérophile, considéré comme le père de l'anatomie, remarqua au cours de ses dissections que chaque région du corps était connectée à la moelle épinière par des nerfs spinaux distincts, dont il traça le parcours.

... et des romains.

Les figures et légendes ci-dessous sont tirées du livre "Neurosciences. À la découverte du cerveau". Avec l'aimable autorisation des auteurs: M.F. Bear, B.W. Connors, et M.A. Paradiso.

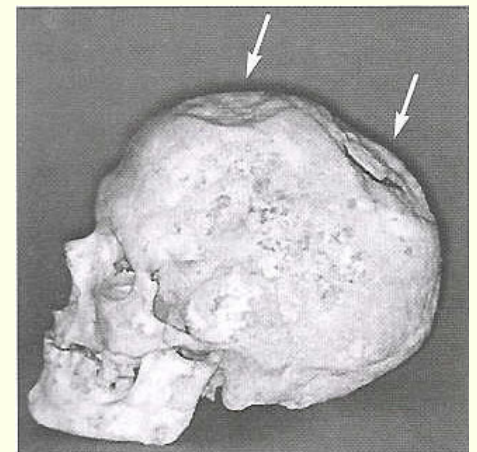


Figure 1.1. Évidence d'une intervention neurochirurgicale de l'époque préhistorique. Ce Crâne humain date de plus de 7000 ans. Il a fait l'objet d'une intervention du vivant du sujet. (Source:Alt et al., 1997, Fig. 1a)

Galien (130-200 apr. J.-C.), à la fois gladiateur et médecin suivant les traces d'Hippocrate, nota que le cerveau est formé de deux parties distinctes: l'encéphale, responsable des sensations et le cervelet qui semblait commander les muscles. Galien fut également le précurseur de la théorie des "humeurs aqueuses": selon lui, les nerfs étaient des tubes creux dans lesquels quatre types de fluides pouvaient circuler. Les sensations et les mouvements résultaient d'un judicieux mélange de ces quatre humeurs qui circulaient notamment au sein du cerveau dans des cavités appelées ventricules.

Du Moyen Âge à la Renaissance.

Pendant près de mille ans, la progression des idées sur le cerveau est restée figée sur la controverse greco-romaine. Durant cette période, il n'était pas de bon ton de "toucher" au corps humain et il fallut attendre la Renaissance pour que certains renégats curieux s'arrogent le droit de disséquer le corps humain. Léonard de Vinci ainsi qu'André Vésale, deux pionniers de l'anatomie, réalisèrent bon nombre de croquis et on commença à se douter que les fonctions cérébrales découlaient de la matière grise plutôt que du liquide dans lequel baigne le cerveau. Pourtant, au début du XVII^e siècle, les découvertes en mécanique des fluides battaient leur plein et l'influence de René Descartes (1596-1650) aura tendance à conforter la théorie des humeurs aqueuses tout en y ajoutant une dimension supplémentaire qui allait longtemps nourrir la controverse: selon lui, il était impossible que l'esprit humain puisse résulter d'un processus mécanique. Il élaborait une théorie, dite dualité corps-esprit, mettant en jeu une séparation entre les fonctions physiques et mentales. Les unes étant régies par le mouvement des "humeurs", les autres par Dieu, la communication entre ces deux parties se étant sensée se faire via l'interface que constitue la glande pinéale.

Heureusement, vers la fin du XVII^e - début du XVIII^e siècle, quelques chercheurs moins versés dans la métaphysique se mirent à porter un regard plus critique sur la structure à proprement parler du cerveau. Ils notèrent qu'il semblait y avoir deux types de substance: une substance blanche assez massive recouverte d'une fine pellicule de substance grise. Par ailleurs, on remarqua également que les mêmes sillons et circonvolutions se retrouvaient sur tous les cerveaux. De là, il ne restait qu'un pas à franchir pour investiguer la localisation cérébrale.

De l'avènement de la théorie des humeurs à la naissance de la phrénologie.

Au milieu du XVIII^e siècle, la physique entamait son heure de gloire avec les théories de Newton, suivies de près par le développement de l'électromagnétisme. L'italien Luigi Galvani montra entre autres qu'on pouvait contracter les muscles de la cuisse d'une grenouille par le biais d'une décharge électrique. Peu à peu, la vision d'une transmission nerveuse régie par la mécanique des fluides s'étiola au profit d'une théorie basée sur la transmission électrique. Charles Bell et François Magendie montrèrent au début du XIX^e siècle que les nerfs se subdivisent en deux faisceaux au niveau de la colonne vertébrale: l'un responsable de l'information motrice, l'autre de l'information sensorielle. Ce fut un premier pas vers la spécialisation des différentes structures du système nerveux. Pour mettre à l'épreuve une telle dualité, les chercheurs procédèrent à des ablations de différentes zones du cerveau d'animaux et observèrent quelles étaient les conséquences de ces lésions localisées. Franz Joseph Gall fut le premier à se demander si les diverses circonvolutions de la surface du cerveau n'étaient pas, elles aussi, impliquées dans diverses fonctions. Il développa une science nouvelle, qu'il baptisa "phrénologie", basée sur l'idée que l'on pouvait déchiffrer les traits de caractère d'une personne en étudiant la forme de sa boîte crânienne. Cette théorie fantaisiste est bien sûre erronée, mais elle fut la première à attribuer une localisation aux différentes fonctions du cerveau. Cependant, cette idée restera controversée pendant quelques années encore, certains chercheurs se refusant à admettre que le cerveau puisse être séparé en unités fonctionnant séparément les unes des autres.

La localisation des fonctions corticales.

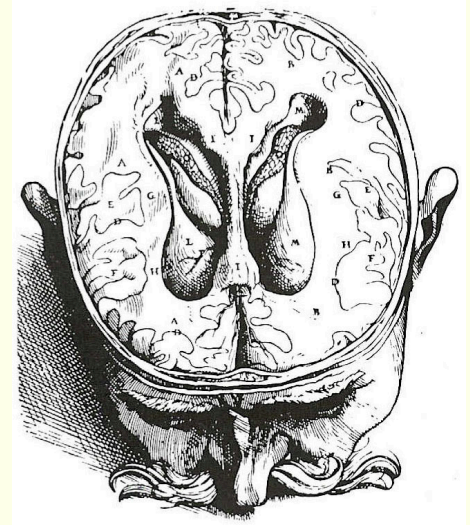


Figure 1.4. Représentation des ventricules cérébraux du cerveau humain, à l'époque de la Renaissance. Ce schéma est reproduit d'après *De humani corporis fabrica*, de Vésale (1543). Le sujet fut probablement un condamné à mort décapité. L'auteur a apporté une grande attention à la description anatomique exacte des ventricules cérébraux. (Source: Finger, 1994, Fig. 2.8)

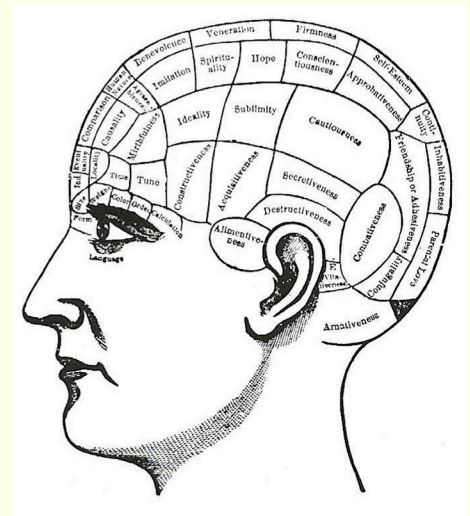


Figure 1.10. Carte phrénologique. En accord avec les travaux de Gall et de ses disciples, les traits du comportement peuvent être mis en rapport avec la forme de différentes parties du crâne. (Source: Clarke et O'Malley, 1968, Fig. 118)



Finalement, ce furent les expériences du neurologue français Paul Broca au milieu du XIX siècle qui permirent de convaincre les scientifiques que les différentes fonctions du cerveau étaient localisées anatomiquement. Broca décrit le cas d'un de ses patients qui comprenait le langage mais qui ne pouvait pas parler. À la mort de son patient, Broca découvrit une petite lésion dans une région spécifique du cerveau et il en conclut que la production du langage devait être intimement liée à cette partie. Plusieurs expériences effectuées sur des animaux vinrent renforcer cette nouvelle vision.

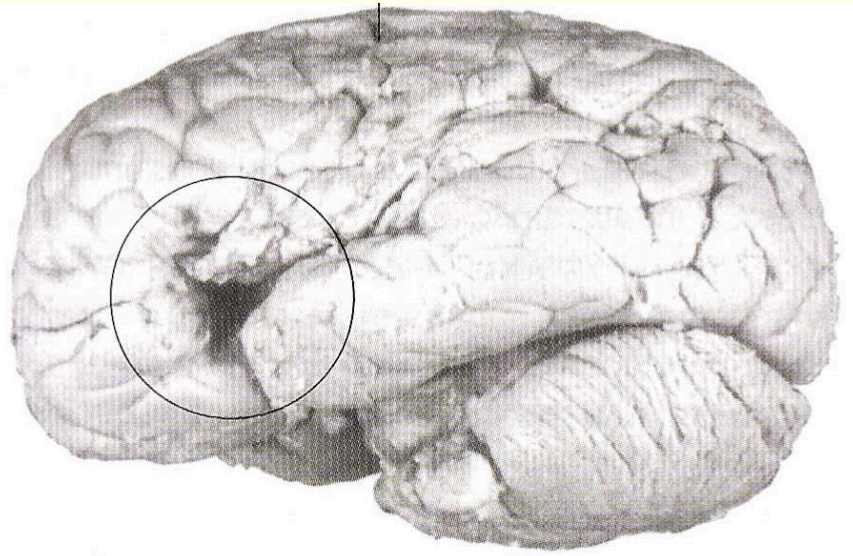


Figure 2.3. Photographie du cerveau à partir duquel Broca établit la théorie de la localisation des fonctions cérébrales. Ce cerveau est celui du patient ayant perdu l'usage de la parole avant son décès en 1861. La lésion qui produit ce genre de déficit est identifiée par un cercle. (Source: Corsi, 1991, Fig. III.4)

À la même époque, le biologiste anglais Charles Darwin élaborait sa théorie sur l'origine des espèces et la survie selon le principe de sélection naturelle. Sa théorie allait ouvrir de nouvelles perspectives concernant les recherches expérimentales sur le cerveau: il était dès lors possible de se fier à des modèles animaux qui pouvaient, ensuite, être extrapolés à l'homme. L'idée sous-jacente est que les fonctions et la structure du cerveau dérivent d'un même ancêtre commun, donc qu'il y a des traits caractéristiques qui se retrouvent d'une espèce à l'autre; alors que les différences sont le produit de l'adaptation de chaque espèce à son environnement naturel.

La découverte de la cellule nerveuse

Vers 1840 Théodor Schwann proposa sa théorie cellulaire selon laquelle les tissus vivants sont composés d'unités microscopiques qu'il appela cellule. L'histologie est née de la combinaison des progrès réalisés en optique, avec l'avènement du microscope, et de l'élaboration de nouvelles techniques permettant de fixer et de couper les tissus vivants. Pour découvrir le neurone, encore fallait-il pouvoir observer ces cellules et donc, disposer d'une méthode permettant de les colorer. Franz Nissl découvrit une teinture qui permet de colorer les noyaux des cellules, alors que Camillo Golgi mit au point la fameuse coloration portant son nom qui permet de mettre en évidence la structure arborescente des neurones. Cependant, il fallut attendre le travail essentiel de Ramon y Cajal pour démystifier le dogme du fameux "réseau de canalisation", analogue du système sanguin (favorisé par Golgi) et que l'idée de cellules nerveuses en contact étroit les unes avec les autres, mais cependant séparées, convainque le monde scientifique. Dès lors, le neurone est devenu l'unité de base du système nerveux.

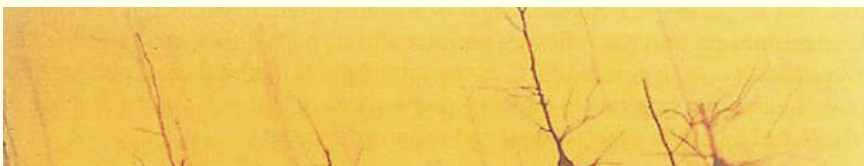


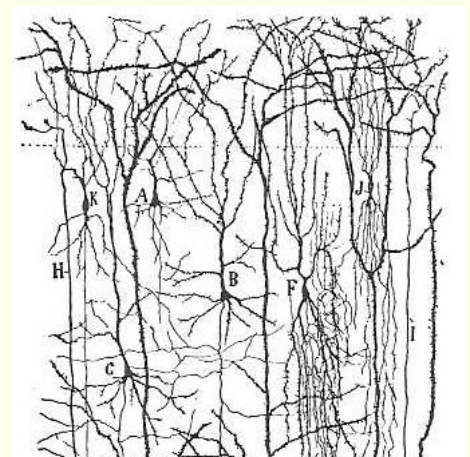
Figure 1.11. Paul Broca (1824-1880). C'est en étudiant le cerveau d'un homme ayant perdu l'usage de la parole après une lésion cérébrale que Broca fut convaincu que les différentes fonctions cérébrales pouvaient siéger dans des régions particulières du cerveau. (Source: Clarke et O'Malley, 1968, Fig. 121)



Figure 2.2. Camillo Golgi (1843-1926) (Source: Finger, 1994, Fig. 3.22)



Figure 2.5. Santiago Ramon y Cajal (1852-1934) (Source: Finger, 1994, Fig. 3.26)



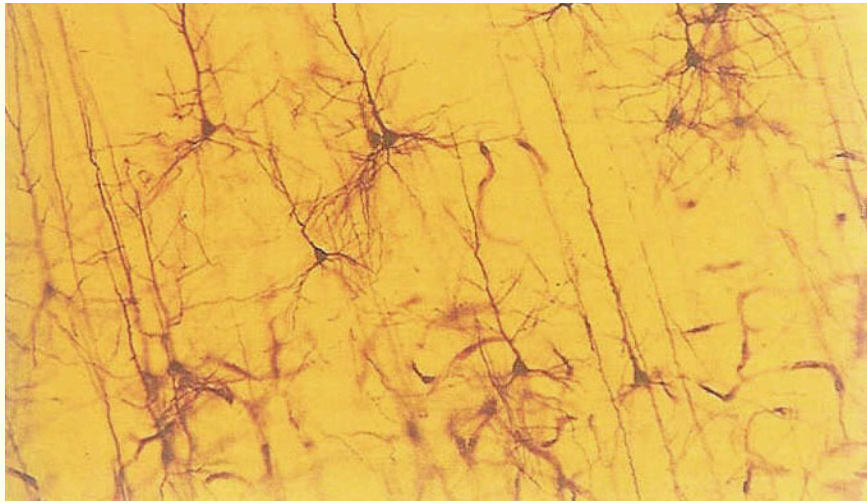


Figure 2.3. Neurones colorés par la méthode de Golgi. (Source: Hubel, 1988, p. 126)

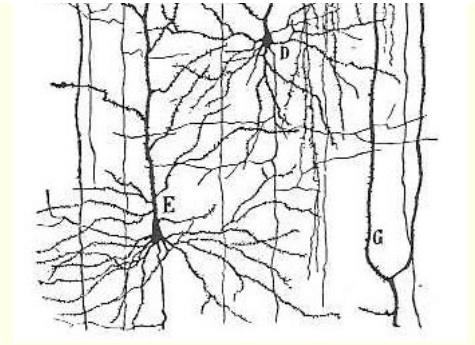
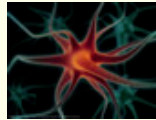


Figure 2.6. Organisation du cortex cérébral, selon Ramon y Cajal. (Source: DeFilipe et Jones, 1988, Fig. 90)

[Retour à HomePage de l'EDAB](#)



[Retour à "Découvrir le cerveau"](#)

[Le cerveau, c'est quoi ?](#) | [Les cinq sens](#) | [Les fonctions vitales](#)
[Les fonctions supérieures](#) | [Les affections du cerveau](#)

Pour nous contacter (en Suisse) :



Alliance européenne Dana pour le cerveau
Béatrice Roth Ph D
Département Universitaire de Psychiatrie - CHUV
Centre de Neurosciences Psychiatriques
Site de Cery - CH-1008 Prilly

E-MAIL : Contact.EDAB@hospvd.ch

THE
CHARLES A.
DANA
FOUNDATION