

Anatomie clinique des centres nerveux / par le Dr. Grasset.

Contributors

Grasset, J. 1849-1918.
University of Leeds. Library

Publication/Creation

Paris : Ballière, 1902.

Persistent URL

<https://wellcomecollection.org/works/yv37tt8u>

Provider

Leeds University Archive

License and attribution

This material has been provided by The University of Leeds Library. The original may be consulted at The University of Leeds Library. where the originals may be consulted.

Conditions of use: it is possible this item is protected by copyright and/or related rights. You are free to use this item in any way that is permitted by the copyright and related rights legislation that applies to your use. For other uses you need to obtain permission from the rights-holder(s).



Wellcome Collection
183 Euston Road
London NW1 2BE UK
T +44 (0)20 7611 8722
E library@wellcomecollection.org
<https://wellcomecollection.org>

LES ACTUALITÉS MÉDICALES

DR GRASSET

Anatomie Clinique
des
Centres Nerveux

2^e EDITION

J.B. BAILLIÈRE & FILS

LES ACTUALITÉS MÉDICALES

COLLECTION NOUVELLE de Volumes in-16, 96 pages, cart. 1 fr. 50

Diagnostic des Maladies de l'Encéphale, par le Dr GRASSET, 1 vol. 1 fr. 50
Diagnostic des Maladies de la Moelle, par le Dr GRASSET, professeur à la Faculté de Montpellier, 1 vol. 1 fr. 50

Anato

1 vol

L'App

La Ga

1 vol

Cance

Par

La Fat

Les Al

de m

Le Rh

méd

Le Pnc

La Gri

Les É

la Fa

Les M

Le Tra

La Di

1 vol

Les G

de L

Psych

hôpi

Psych

La Ra

Les R

Dr A

Les R

tube

Radio

Le Té

Fac

Les R

Théra

logie

Les A

acco

Le Dia

Le R

1 vol

Chiru

taux

Traite

La Mé

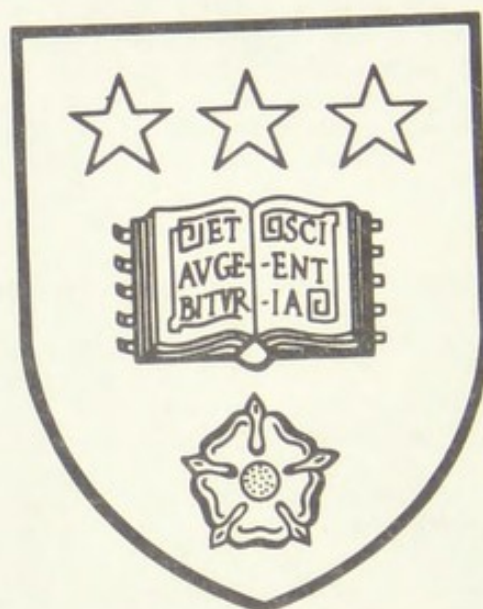
La Cryoscopie des urines, par les Drs CLAUDE, médecin des hôpitaux, et BALTHAZARD. 1 vol. 1 fr. 50

Les Enfants retardataires, par le Dr APERT, chef de clinique de la Faculté de médecine de Paris. 1 vol. 1 fr. 50

Le Traitement des névralgies et des névrites, par le Dr PLICQUE. 1 vol. 1 fr. 50

1 vol.

*The University Library
Leeds*



*Medical and Dental
Library*

Stacks
W.C. 101



30106

004233770

Tableaux Synoptiques (Collection VILLEROY)

<i>Tableaux synoptiques de Pathologie interne</i> , par le Dr VILLEROY. 1 vol. gr. in-8 de 208 pages, cartonné (2 ^e édition 1899).....	5 fr.
<i>Tableaux synoptiques de Pathologie externe</i> , par le Dr VILLEROY. 1 vol. gr. in-8 de 208 pages, cartonné.....	5 fr.
<i>Tableaux synoptiques de Thérapeutique</i> , par le Dr DURAND. 1 vol. gr. in-8 de 208 pages, cartonné.....	5 fr.
<i>Tableaux synoptiques de Diagnostic</i> , par le Dr COUTANCE, 1 vol. gr. in-8 de 208 pages, cartonné.....	5 fr.
<i>Tableaux synoptiques de Pathologie générale</i> , par le Dr COUTANCE, 1 vol. gr. in-8 de 208 pages, cartonné.....	5 fr.
<i>Tableaux synoptiques d'Hygiène</i> , par le Dr REILLE, 1 vol. cart.....	5 fr.
<i>Tableaux synoptiques de Symptomatologie</i> , par le Dr GAUTIER. 1 vol. gr. in-8, 200 pages, cart.....	5 fr.
<i>Tableaux synoptiques d'Anatomie descriptive</i> , par le Dr BOUTIGNY, 2 vol. gr. in-8, de 200 pages, cart., <i>chaque</i>	5 fr.
<i>Tableaux synoptiques d'Exploration des organes</i> , par le Dr CHAMPEAUX, 2 vol. gr. in-8, de 200 pages, cart., <i>chaque</i>	5 fr.
<i>Tableaux synoptiques d'Anatomie topographique</i> , par le Dr BOUTIGNY, 1 vol. gr. in-8, 200 pages et figures, cart.....	6 fr.
<i>Tableaux synoptiques de Médecine opératoire</i> , par le Dr LAVA- RÈDE, 1 vol. gr. in-8, 200 pages et 150 fig. de Devy, cart.....	6 fr.
<i>Tableaux synoptiques d'Obstétrique</i> , par les Drs SAULIEU et LEBIEF, 1 vol. gr. in-8, 200 pages et 200 photographies, cart.....	6 fr.

Manuel du Médecin praticien

Par le Professeur **Paul LEFERT**

Collection nouvelle en 15 vol. in-18 à 3 fr. le vol. cartonné.

<i>La pratique journalière de la médecine</i>	3 fr.
<i>La pratique journalière de la chirurgie</i>	3 fr.
<i>La pratique gynécologique et obstétricale</i> , 2 vol. in-18, cart., <i>chaque</i>	3 fr.
<i>La pratique dermatologique et syphiligraphique</i>	3 fr.
<i>La pratique des maladies des enfants</i>	3 fr.
<i>La pratique des maladies du système nerveux</i>	3 fr.
<i>La pratique des maladies de l'estomac et de l'appareil digestif</i>	3 fr.
<i>La pratique des maladies des poumons et de l'appareil respiratoire</i>	3 fr.
<i>La pratique des maladies du cœur et de l'appareil circulatoire</i>	3 fr.
<i>La pratique des maladies des voies urinaires</i>	3 fr.
<i>La pratique des maladies des yeux</i>	3 fr.
<i>La pratique des maladies du larynx, du nez et des oreilles</i>	3 fr.
<i>La pratique des maladies de la bouche et des dents</i>	3 fr.
<i>Lexique-Formulaire des nouveautés médicales</i>	3 fr.

Atlas Manuels de Médecine coloriés

Collection de volumes in-16, reliés, tête dorée.

Illustrés de très nombreuses planches coloriées

- Atlas Manuel des Maladies vénériennes**, par le professeur MRACEK. Edition française par le Dr EMERY. 1 vol. in-16 avec 71 planches coloriées..... 20 fr.
- Atlas Manuel des Maladies de la Peau**, par MRACEK. Edition française par le Dr HUDELO, médecin des hôpitaux. 1 vol. in-16, 300 pages, avec 65 planches coloriées..... 20 fr.
- Atlas Manuel des Bandages**, par le professeur Alb. HOFFA. Edition française par P. HALLOPEAU. Préface du professeur BERGER. 1 vol. in-16 de 200 p. avec 118 planches tirées en couleurs. 14 fr.
- Atlas Manuel de Chirurgie opératoire**, par O. ZUCKERHANDL. 2^e Edition française par A. MOUCRET. Préface par le Dr QUÉNU, professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris. 1 vol. in-16 de 268 p., avec 24 planches coloriées et 271 fig..... 16 fr.
- Atlas Manuel de Diagnostic clinique**, par C. JAKOB, 3^e édition française par les Dr A. LETIENNE et Ed. CART, 1901. 1 vol. in-16 de 356 p., avec 68 planches coloriées et 75 fig..... 15 fr.
- Atlas Manuel des Fractures et Luxations**, par le professeur HELFERICH. 2^e édition française par le Dr P. DELBET. 1 vol. in-16 de 424 pages, avec 64 planches coloriées..... 20 fr.
- Atlas Manuel des Maladies du Larynx**, par L. GRUNWALD. Edition française par le Dr CASTEX, chargé du cours de laryngologie à la Faculté de médecine de Paris et P. COLLINET. 1 vol. in-16 de 255 pages, avec 44 planches coloriées..... 14 fr.
- Atlas Manuel des Maladies externes de l'Œil**, par O. HAAB. Edition française par A. TERSON. 1 vol. in-16, 300 pages, avec 40 planches coloriées..... 15 fr.
- Atlas Manuel d'Ophtalmoscopie**, par le professeur O. HAAB. 3^e Edition française par le Dr A. TERSON. 1901. 1 vol. in-16 de 279 p., avec 80 planches coloriées..... 15 fr.
- Atlas Manuel de Médecine légale**, par HOFMANN. 2^e Edition française par le Dr VIBERT. Préface du professeur P. BROUARDEL. 1 vol. in-16 de 170 p., 56 pl. coloriées et 193 fig..... 18 fr.
- Atlas Manuel du Système nerveux à l'état normal et pathologique**, par C. JAKOB. 2^e édition française par le Dr RÉMOND, professeur de clinique des maladies mentales à la Faculté de Toulouse. 1 vol. in-16 de 364 pages avec 84 planches coloriées..... 20 fr.
- Atlas Manuel d'Obstétrique**, par SCHOEFFER. Edition française par le Dr POTOCKI, accoucheur des hôpitaux, agrégé de la Faculté de Paris. 1 vol. in-16 avec planches coloriées..... 20 fr.
- Atlas Manuel d'Histologie pathologique**, par le professeur DURCK. Edition française par le Dr GOUGET, médecin des hôpitaux, agrégé à la Faculté de médecine. 1 vol. in-16 de 188 pages avec 120 planches coloriées, cart..... 20 fr.

LES ACTUALITÉS MÉDICALES

Anatomie Clinique

des

Centres Nerveux

LES ACTUALITÉS MÉDICALES

Collection de volumes in-16, de 96 pages, cartonnés

Chaque volume : 1 fr. 50

- Anatomie clinique des Centres nerveux**, par le professeur GRASSET, 2^e édition.
- Diagnostic des Maladies de la Moelle, siège des lésions**, 2^e édition, par le professeur GRASSET.
- Diagnostic des Maladies de l'Encéphale, siège des lésions**, par le professeur GRASSET.
- L'Appendicite**, par le Dr Aug. BROCA, professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris.
- Les Rayons de Röntgen et le Diagnostic des Affections thoraciques non tuberculeuses**, par le Dr A. BÉCLÈRE, médecin de l'hôpital Saint-Antoine.
- Les Rayons de Röntgen et le Diagnostic de la Tuberculose**, par le Dr A. BÉCLÈRE.
- La Radiographie et la Radioscopie cliniques**, par le Dr L.-R. RÉGNIER.
- La Cryoscopie des Urines**, par les Drs CLAUDE et BALTHAZARD.
- La Mécanothérapie**, par le Dr L.-R. RÉGNIER.
- Radiothérapie et Photothérapie**, par le Dr RÉGNIER.
- Cancer et Tuberculose**, par le Dr H. CLAUDE, médecin des Hôpitaux.
- La Diphtérie**, par les Drs H. BARBIER, médecin des Hôpitaux et G. ULMANN.
- La Grippe**, par le Dr L. GALLIARD, médecin de l'hôpital Saint-Antoine.
- Le Traitement de la Syphilis**, par le Dr EMERY, préface de M. le professeur FOURNIER.
- Chirurgie des Voies biliaires**, par le Dr PAUCHET.
- Le Traitement pratique de l'Épilepsie**, par le Dr GILLES DE LA TOURETTE, professeur agrégé à la Faculté de Médecine de Paris, médecin de l'hôpital Saint-Antoine.
- Formes et Traitement des Myélites syphilitiques**, par le Dr GILLES DE LA TOURETTE.
- Les États neurasthéniques**, par le Dr GILLES DE LA TOURETTE, 2^e édition.
- Psychologie de l'Instinct sexuel**, par le Dr JOANNY ROUX, médecin des Hôpitaux de Saint-Etienne.
- La Psychologie du Rêve**, par VASCHIDE et PIÉRON.
- Les Glycosuries non diabétiques**, par le Dr ROCQUE, professeur agrégé à la Faculté de Lyon, médecin des Hôpitaux.
- Les Régénérations d'organes**, par le Dr P. CARNOT, docteur-ès-sciences.
- Le Tétanos**, par les Drs J. COURMONT et M. DOYON, professeur et professeur agrégé à la Faculté de Lyon.
- La Gastrostomie**, par le Dr BRAQUEHAYE, professeur agrégé à la Faculté de Bordeaux.
- Le Diabète**, par le Dr R. LÉPINE, professeur à la Faculté de Lyon, médecin des Hôpitaux.
- Les Albuminuries curables**, par le Dr J. TEISSIER, professeur à la Faculté de Lyon.
- Thérapeutique oculaire**, par le Dr F. TERRIEN, chef de clinique ophtalmologique à la Faculté de Paris.
- La Fatigue oculaire**, par le Dr DOR.
- Les Auto-intoxications de la grossesse**, par le Dr BOUFFE DE SAINT-BLAISE, accoucheur des Hôpitaux de Paris.
- Le Rhume des Foins**, par le Dr GAREL, médecin des Hôpitaux de Lyon.
- Le Rhumatisme articulaire aigu en bactériologie**, par les Drs TRIBOULET, médecin des hôpitaux, et COYON.
- Le Pneumocoque**, par LIPPMANN. Préface de M. DUFLOQ.
- Les Enfants retardataires**, par le Dr APERT, chef de clinique médicale à la Faculté de Paris.

LES ACTUALITÉS MÉDICALES

Anatomie Clinique
des
Centres Nerveux

PAR

LE D^r GRASSET

PROFESSEUR DE CLINIQUE MÉDICALE A L'UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER
ASSOCIÉ NATIONAL DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE
LAURÉAT DE L'INSTITUT

DEUXIÈME ÉDITION, REVUE ET MODIFIÉE

Avec 12 Figures dans le texte



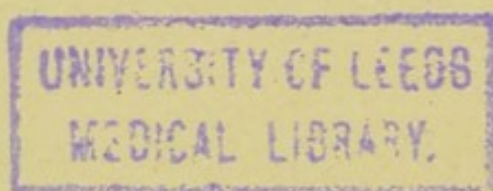
PARIS

LIBRAIRIE J.-B. BAILLIÈRE ET FILS

19, RUE HAUTEFEUILLE, 19

1902

Tous droits réservés.



605658

ANATOMIE CLINIQUE

DES

CENTRES NERVEUX

INTRODUCTION

Pour la révision de cette seconde édition, mon distingué collègue le professeur Vialleton a bien voulu se charger de mettre au point toute la première partie consacrée à l'Anatomie clinique *générale* des centres nerveux.

Puis, j'ai ajouté au premier Chapitre de la seconde Partie : l'appareil nerveux central de l'orientation et de l'équilibre et l'appareil nerveux central du tonus.

Ces additions devaient avoir pour conséquences quelques suppressions, puisque le nombre de pages restait nécessairement le même : j'ai alors supprimé beaucoup d'indications bibliographiques que retrouveront, dans les notes de la première édition, ceux qui veulent recourir aux sources, contrôler et compléter mes documents.

I — ANATOMIE CLINIQUE GÉNÉRALE DES CENTRES NERVEUX

1. — LE NEURONE.

Le système nerveux tout entier est formé de *neurones* (Waldeyer).

Le neurone est formé d'un *corps cellulaire* et de *prolongements*.

Les corps cellulaires constituent les anciennes cellules nerveuses et, avec la partie initiale des prolongements, forment la substance grise des centres nerveux. Certains prolongements (les cylindraxiles) sont les anciennes fibres nerveuses et forment les nerfs et la substance blanche des centres.

Le *corps cellulaire* est une masse de protoplasma granuleux et fibrillaire, sans enveloppe, avec un noyau volumineux, arrondi, clair et renfermant le plus souvent un gros nucléole.

La coloration de Nissl (au bleu de méthylène) permet de distinguer dans les corps cellulaires : 1° une partie qui se colore (substance chromophile), se présente sous des aspects polygonaux, se continue dans les prolongements protoplasmiques et serait une substance de réserve pour le neurone ; 2° une partie qui ne se colore pas (substance achromatique), d'aspect fibrillaire, qui serait l'élément constituant principal, dont les prolongements cylindraxiles seraient la suite.

Les *prolongements* sont de deux ordres : les prolongements *cylindraxiles* ou *cellulifuges* et les prolongements *protoplasmiques* ou *cellulipètes* (Deiters, Ramon y Cajal, van Gehuchten).

Le prolongement cylindraxile ou *axone* naît le plus souvent du corps cellulaire, plus rarement d'un prolongement protoplasmique. Il est habituellement unique. C'est une fibre filiforme, d'un calibre régulier et égal depuis son origine jusqu'à sa terminaison. Sa surface est lisse et jamais hérissée de pointes ou d'épines latérales. Il peut émettre des collatérales qui s'en détachent à angle droit et présentent les mêmes caractères que lui.

Ces cylindraxes sont nus dans la substance grise des centres nerveux. Puis ils s'enveloppent de myéline et forment alors la substance blanche des centres. Enfin ils s'entourent de la gaine de Schwann et constituent les nerfs. Certains cylindraxes ont une gaine de Schwann sans myéline ; ce sont les fibres de Remak (grand sympathique).

Chez l'embryon, les cylindraxes n'ont d'abord pas de myéline et Flechsig a basé une méthode d'étude sur la détermination de l'époque de la myélinisation systématique des diverses parties des centres.

Les *prolongements protoplasmatiques* sont nombreux, variables, se dichotomisent, se ramifient et forment des arborisations souvent fort riches (*dendrites*, His). Plus gros à leur origine, ils vont en s'effilant graduellement comme les branches d'un arbre. Leurs ramifications les plus fines peuvent présenter, suivant leur état de fonctionnement ou de fatigue, de petites épines latérales ou des renflements variéux.

Le prolongement cylindraxile étant physiologiquement cellulifuge (pour la conduction nerveuse) et les prolongements protoplasmatiques étant cellulipètes, chaque neurone donne une image complète du système nerveux entier : un conducteur centripète (sensitif), un conducteur centrifuge (moteur) et un centre d'activité nerveuse, de transformation et aussi de trophicité (1).

Depuis Waller, on sait que, quand on sectionne une fibre nerveuse, le bout périphérique (séparé du corps cellulaire) dégénère. Aujourd'hui on sait de plus que le bout central de la fibre nerveuse ainsi actionnée ne reste pas intact : il

(1) Dès 1895, Morat, se fondant sur une série de considérations et sur ce fait que l'excitation des racines postérieures produit le même effet si elle est appliquée en deçà et au delà du ganglion et ne semble pas être modifiée par la présence des cellules ganglionnaires qu'elle doit nécessairement traverser, émit l'idée que le centre nerveux doit être cherché, non pas dans le corps de la cellule qui n'a qu'un rôle trophique, mais au niveau de l'articulation des neurones (*Revue générale des Sciences*, 15 juin 1900). De même, plus récemment, d'après les expériences de Bethe et les dernières observations de Cajal, le passage par le corps cellulaire ne serait pas indispensable pour la conduction de l'influx nerveux d'un prolongement protoplasmatique à un prolongement cylindraxile. La cellule ganglionnaire ne serait nécessaire qu'au fonctionnement *durable*, exerçant sur tout le neurone une action trophique indispensable au maintien de sa vie. Le vrai centre, pour Bethe, deviendrait, non le corps cellulaire du neurone, mais le *neuropile*, entrelacement compact des fibrilles protoplasmatiques et cylindraxiles. Contrairement à l'enseignement de Cajal Lugaro et van Gehuchten pensent que cette disposition ne s'observe que chez les animaux inférieurs et que, notamment chez l'homme, l'ancienne conception du rôle du corps cellulaire du neurone reste la vraie (Voy. VAN GEHUCHTEN. Conduction cellulipète ou axipète des prolongements protoplasmatiques. *Bibliogr. anatom.*, 1899, n° 2, p. 75).

dégénère aussi ou, au moins, s'atrophie, quoique resté en relation avec le corps cellulaire; dans le corps cellulaire lui-même, après cette section d'un prolongement, la substance chromatique se désagrège et se dissout. Il y aurait, en somme, une sorte d'indivisibilité du neurone et solidarité des diverses parties : la section d'un prolongement trouble la nutrition du neurone entier (Forel, Marinesco, Marie, Klippel, etc.).

On a basé sur ces faits une méthode d'étude de la texture des centres nerveux, en suivant histologiquement les dégénérescences consécutives aux destructions pathologiques ou expérimentales des diverses parties du système nerveux.

La notion de neurone a été attaquée de divers côtés et notamment par Apathy (1) qui a décrit, principalement chez les Hirudinées, une continuité parfaite de tous les éléments conducteurs (fibrilles) du système nerveux. Cette continuité s'opérait soit au sein même des cellules, soit en dehors de ces dernières. La nature du réseau intracellulaire d'Apathy étant encore l'objet de discussions, aussi bien que les anastomoses extracellulaires (dont nous allons parler), van Gehuchten (2) pense que la conception du neurone doit être conservée, puisque, en dehors de nombre d'observations anatomiques, elle a encore pour elle les phénomènes de dégénérescence qui suffisent à prouver l'individualité de neurone.

2. — CONNEXIONS DES NEURONES ENTRE EUX.

Depuis les travaux de Ramon y Cajal, on admet que, dans le réseau des fibrilles entre-croisées (Gerlach, Golgi), il y a simple *contiguïté* entre les fibrilles terminales d'un neurone et celles d'un autre neurone voisin.

Toujours d'après Ramon y Cajal, le contact utile, l'*articulation* de deux neurones superposés, se ferait ou bien entre les ramifications terminales du cylindraxe et celles des dendrites (comme dans le glomérule olfactif où les axones parties des cellules olfactives s'articulent avec les ramifica-

(1) APATHY. Das leitende Element des Nervensyst... *Mittheil. aus d. zool. Station zu Neapel*, 1897.

(2) VAN GEHUCHTEN. *Anat. du syst. nerveux*, 3^e édit., 1900, t. I., p. 222, 236.

tions dendritiques des cellules mitrales) ou bien entre les ramifications cylindraxiles et le corps même de la cellule (comme cela se voit pour le corps des cellules de Purkinje du cervelet, embrassé par les terminaisons des cellules en corbeilles, ou bien pour certaines cellules des ganglions spinaux).

Cette idée des contacts des extrémités terminales des prolongements des neurones voisins a été utilisée par Lépine et Mathias Duval pour les théories nouvelles du sommeil et des dissociations hystériques : ils admettent des mouvements amiboïdes de ces fibrilles terminales, qui rendent les contacts plus ou moins intimes (1). Quelques auteurs pensent que les prolongements nerveux, au lieu de se terminer à distance, s'anastomosent de telle sorte qu'il y aurait entre eux continuité absolue. La question n'est pas résolue; toutefois on peut penser que, lors même qu'il y aurait entre les prolongements des contacts adhésifs (Renaut), cela n'impliquerait pas continuité de substance, puisque la dégénérescence wallérienne montre l'indépendance des neurones.

3. — GROUPEMENT DES NEURONES EN SYSTÈMES.

Les neurones des centres nerveux sont groupés (au point de vue physiologique) en trois systèmes : le *système inférieur ou périphérique*, le *système intermédiaire ou de relais* et le *système supérieur ou cortical*.

1° Au bas de cette échelle physiologique, le *système inférieur ou périphérique* (neurones de réception ou d'émission) comprend deux groupes de neurones : ceux des nerfs moteurs et ceux des nerfs sensitifs.

Les neurones des nerfs moteurs (neurones d'émission) ont leurs corps cellulaires groupés : pour les nerfs rachidiens, dans les cornes antérieures et latérales de la substance grise de la moelle ; pour les nerfs craniens, dans les noyaux gris bulboprotubérantiels, que l'on appelait autrefois leur origine réelle.

(1) MATHIAS DUVAL est revenu sur cette question (L'amæboïsme du syst. nerv., *Revue scientif.*, mars 1898; *Revue neurol.*, 1899, p. 55). Il admet l'hypothèse des *nervi nervorum* « fibres centrifuges commandant l'activité amiboïde des éléments nerveux et agissant sur l'articulation de deux neurones sensitifs selon l'état d'attention commandé par le cerveau ».

Les neurones des nerfs sensitifs (neurones de réception) ont leurs corps cellulaires groupés : pour les nerfs rachidiens, dans les ganglions spinaux des racines postérieures ; pour les nerfs craniens, dans les ganglions de Gasser, géniculé, réтинien, etc.

2° Le *système intermédiaire* (neurones d'association, de relais ou de renforcement) est formé par plusieurs groupes de neurones ; nous citerons : les noyaux gris de la base du cerveau (couches optiques, corps striés, tubercules quadrijumeaux, corps genouillés), l'écorce grise du cervelet et d'autres masses ou colonnes grises médullaires (cornes postérieures) et bulboprotubérantielles dont nous reparlerons.

3° Enfin, à l'autre extrémité de l'échelle physiologique, est le *système supérieur ou cortical* (neurones de perception). Les corps cellulaires de ces neurones (sensoriels, moteurs et sensitivomoteurs) forment la substance grise des circonvolutions cérébrales.

En physiologie et en clinique, on est obligé de dédoubler ce dernier système de neurones supérieurs en deux groupes : le groupe des neurones de l'automatisme psychologique et le groupe des neurones de la cérébralité supérieure, volontaire et libre.

J'ai étudié ailleurs (1), après Pierre Janet et d'après lui, cette fonction psychique inférieure, qui n'est pas l'arc réflexe ordinaire, puisqu'elle aboutit à des actes coordonnés, intelligents, conscients même à un certain point de vue, et qui doit être aussi « soigneusement distinguée de la fonction psychique supérieure, siège de l'intellectualité supérieure, de la personnalité pleine et vraie, de la conscience entière et morale, de la liberté et de la responsabilité ».

L'activité de ces neurones (psychiques inférieurs) apparaît : 1° chez les individus tout à fait sains, dans le sommeil naturel, les rêves et une série d'actes de distraction ; 2° chez les nerveux, dans les cauchemars, les rêves parlés et actifs, les tables tournantes, le cumberlandisme, la lecture de la pensée, la baguette divinatoire, l'écriture automatique de certains médiums, le spiritisme ; 3° chez les malades, dans

(1) De l'automatisme psychologique (psychisme inférieur ; polygone cortical) à l'état physiologique et pathologique in *Leçons de clinique médicale*, 3^e série, p. 122.

le somnambulisme, la catalepsie, les paralysies, anesthésies et autres symptômes de l'hystérie, certains symptômes de l'épilepsie, l'hypnotisme et l'état de suggestibilité, les dédoublements de la personnalité, certains cas d'aphasie et d'autres troubles comme l'astasia-abasie (1).

Toutes les manifestations de ce psychisme inférieur sont spontanées (ce qui les distingue des actes réflexes) et ne sont pas libres (ce qui les distingue des actes psychiques supérieurs).

Les nombreux neurones qui président à ce psychisme inférieur sont dans l'écorce cérébrale et y forment ce que j'ai appelé le *polygone cortical* (fig. 1). Au-dessus (physiologiquement) sont réunis les neurones du psychisme supérieur, dans ce que j'ai appelé le centre O.

La conception de ce centre physiologique supérieur O est indépendante des théories métaphysiques et religieuses de chacun. Je n'ai aucune tendance à chercher, comme on me l'a reproché, le siège anatomique de l'âme, et à imiter Descartes quand il la plaçait, je crois, dans la glande pinéale.

Je dis simplement que, pour le physiologiste et pour le clinicien, il y a, dans le psychisme humain, des fonctions supérieures et des fonctions inférieures : à ces fonctions diverses doivent correspondre des neurones divers (ou des fonctions diverses des mêmes neurones). Je désigne par O l'ensemble des neurones qui président au psychisme supérieur et j'appelle polygone cortical l'ensemble des neurones qui président au psychisme inférieur ou automatique. Voilà tout.

Je reconnais que cette conception est purement physiologique, qu'elle est basée sur l'observation de l'homme sain et malade, mais qu'elle n'a pas une base précise en anatomie topographique. Cependant, il est intéressant d'en rapprocher, à ce dernier point de vue, les publications de Flechsig sur les *centres de projection et d'association*.

Appliquant sa méthode de l'étude des myélinisations contemporaines dans les diverses parties des centres nerveux, Flechsig pense qu'une partie seulement de l'écorce

(1) Voir aussi ce que nous disons plus loin des parakinésies que de Bück rapproche des paraphasies et la réponse que j'ai essayé de faire aux diverses objections formulées, in *Maladies de l'orientation et de l'équilibre*, p. 78.

envoie des fibres, dites de projection, aux masses grises situées plus bas (centres de projection) ; les autres parties de l'écorce envoient seulement des fibres aux centres corticaux (centres d'association).

Les *centres de projection* (tiers de l'écorce) comprennent

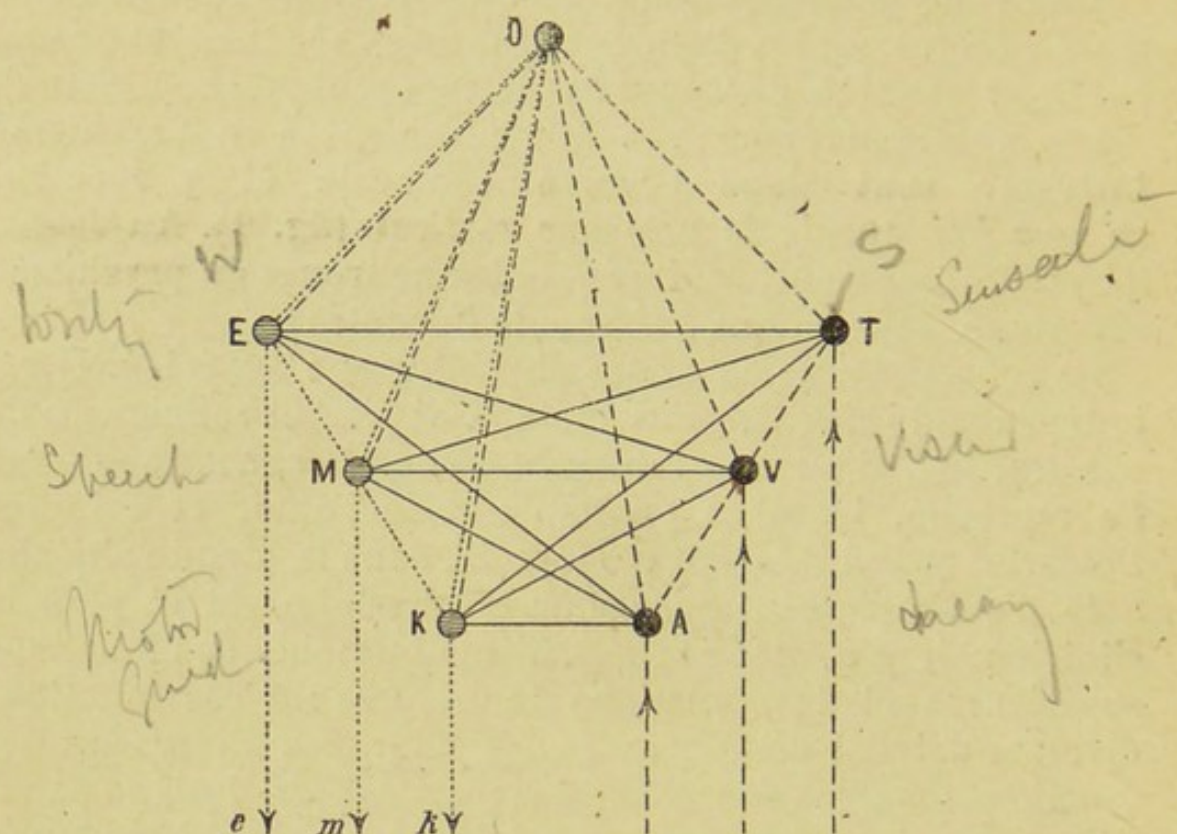


Fig. 1. — Schéma général des centres automatiques supérieurs (centres psychiques inférieurs et centre psychique supérieur O).

O, centre psychique supérieur de la personnalité consciente, de la volonté libre et du moi responsable. — Polygone A, V, T, E, M, K des centres automatiques (centres psychiques inférieurs) ou de l'automatisme psychologique. — A, centre auditif. — V, centre visuel. — T, centre tactile (sensibilité générale). — K, centre kinétique (mouvements généraux). — M, centre de la parole. — E, centre de l'écriture.

quatre sphères sensitivomotrices (tactile, visuelle, auditive et olfactive.) La sphère tactile (sensibilité générale et goût) comprend (fig. 2 et 3) : les circonvolutions frontale et pariétale ascendantes avec le lobule paracentral, plus le pied des trois frontales et, à la face interne, une partie de la frontale interne et de la circonvolution du corps calleux. La sphère olfactive comprend le tubercule olfactif et le

crochet de l'hippocampe; la sphère visuelle : la zone péri-calcarine (cuneus, lobule lingual, pôle occipital); la sphère auditive : la partie moyenne de la première temporale.

Les centres d'association occupent tout le reste du cerveau.

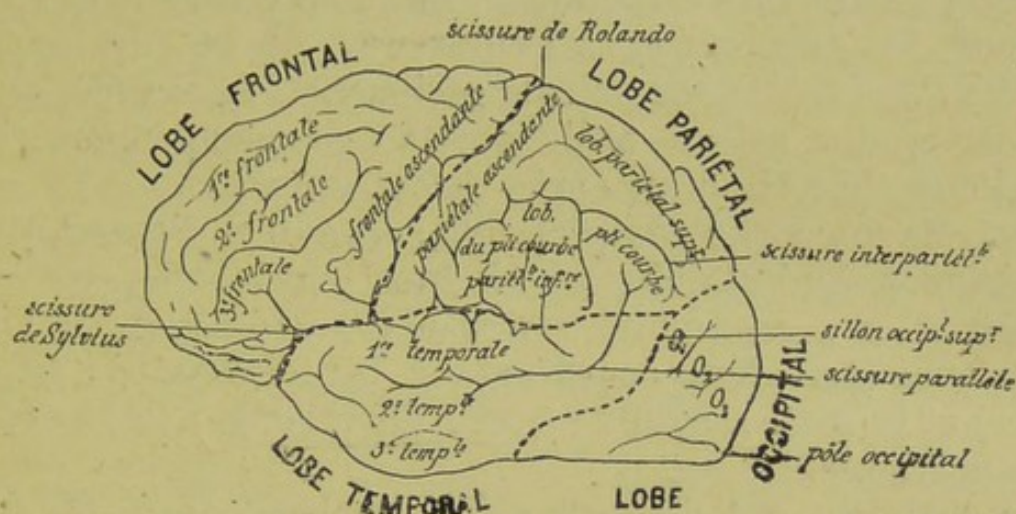


Fig. 2. — Circonvolutions cérébrales : face externe de l'hémisphère gauche.

C'est dans ces centres d'association, dit van Gehuchten, que toute sensation perçue laisse une empreinte ineffaçable, qui constitue le souvenir. C'est là que se rencontrent, se

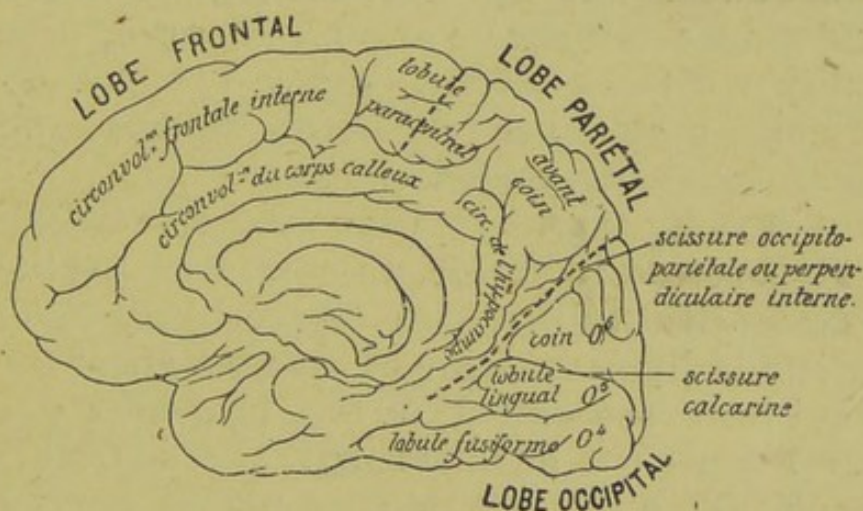


Fig. 3. — Circonvolutions cérébrales : face interne de l'hémisphère droit.

réunissent et se fusionnent en des centres supérieurs les sensations tactiles, visuelles, olfactives et acoustiques. C'est là que les sensations sont comparées entre elles et comparées à des sensations ultérieures. C'est là que l'esprit trouve

les éléments indispensables à tous les actes de la vie intellectuelle ou psychique. Ces centres sont, en définitive, dans le cerveau de l'adulte, le substratum anatomique de ce qu'on appelle expérience humaine, savoir : connaissance, langage, sentiments esthétiques, moraux. Ces centres apparaissent les derniers chez l'embryon, ne se développent que dans les espèces animales supérieures (singes supérieurs) et n'atteignent même nulle part un développement aussi grand que chez l'homme après sa naissance.

Des trois zones que comprennent ces centres d'association, l'antérieure (prérolandique) où Flechsig localise la conscience et la personnalité serait notre centre O ; la zone postérieure (carrefour coordinateur des impressions sensorielles) et la zone moyenne (siège du langage) formeraient notre polygone.

Des critiques ont du reste été formulées contre les conclusions de Flechsig (1) ; mais arriveraient-elles à ébranler la localisation anatomique de ces centres, leur distinction physiologique me paraît toujours s'imposer.

4. — DÉVELOPPEMENT DES CENTRES NERVEUX.

Dès le début de la vie intra-utérine (2), sur la tache embryonnaire qui a commencé à devenir allongée, apparaît la ligne primitive, dirigée suivant l'axe de la tache, dont elle occupe la moitié postérieure ; et les trois feuillets se forment : ectoderme, mésoderme, endoderme.

En avant de la ligne primitive, un épaississement longitudinal de l'ectoderme se forme, se creuse en gouttière ; les bords en deviennent saillants, se rapprochent, finissent par se souder sur la ligne médiane et on a un canal (tube médullaire) qui reste seulement ouvert aux deux extrémités (pore neural supérieur et inférieur). Ces ouvertures s'obturent ensuite ; en persistant, le pore neural inférieur peut être le point de départ du *spina bifida*.

Avant de se transformer complètement en tube, la gouttière se dilate à son extrémité antérieure. Trois dilatations ap-

(1) Voy. les Rapports présentés au dernier Congrès de Paris (août 1900).

(2) Voy. TOURNEUX, Précis d'embryologie, 1898,

paraissent : vésicules cérébrales antérieure, moyenne et postérieure. Puis la vésicule antérieure et la vésicule postérieure se subdivisent en deux; d'où cinq cerveaux : antérieur; intermédiaire, moyen, postérieur et arrière-cerveau. Il faut y joindre l'isthme du cerveau postérieur. Le canal central du tube médullaire persiste, formant: dans la moelle, le canal de l'épendyme, dans l'encéphale, les différents ventricules.

L'histoire ultérieure de ces diverses parties est résumée dans le tableau ci-après, dont il faut connaître les termes, ne fût-ce que pour pouvoir lire les traités récents comme celui de van Gehuchten (1) :

TABLEAU I. — Développement et Dénominations embryologiques des Centres nerveux.

Vésicule cérébrale antérieure <i>prosencephale.</i>	Cerveau antérieur <i>télencéphale.</i>	Ventricule latéral	Hémisphères cérébraux (pallium ou manteau). Corps striés, bulbe olfactif.	Corps mamilloires, tubercule cendré, chiasma des nerfs optiques, recessus optique et lame terminale.
		Trou de Monro.		
	Cerveau intermédiaire <i>diencéphale.</i>	Troisième ventricule.	Couches optiques, corps pinéal, région de l'habénula, corps genouillés.	
Vésicule cérébrale moyenne <i>mésencéphale.</i>	Cerveau moyen <i>mésencéphale.</i>	Aqueduc de Sylvius.	Tubercules quadrijumeaux, pédoncules cérébraux (la plus grande partie).	
	Isthme du rhombencéphale.	Quatrième ventricule.	Valvule de Vieussens, pédoncules cérébelleux supérieurs, partie des pédoncules cérébraux.	
Vésicule cérébrale postérieure <i>rhombencéphale.</i>	Cerveau postérieur <i>metencéphale.</i>	Quatrième ventricule.	Protubérance, cervelét.	
	Arrière-cerveau <i>myélen-céphale.</i>	Quatrième ventricule.	Moelle allongée.	
Canal neural.....		Canal de l'épendyme.	Moelle épinière.	

(1) Voy. VAN GEHUCHTEN. Anatomie du Système nerveux de l'homme, 2^e édit., p. 9.

La moelle, qui occupe d'abord toute la longueur du canal rachidien, s'étire dans la région sacrée, puis se détache finalement de la base du coccyx, remonte (ou paraît remonter) dans le canal et atteint, dans la première année de la vie extra-utérine, le bord inférieur de la première vertèbre lombaire où elle se fixe : de là la disposition descendante des racines lombo-sacrées qui forment la queue de cheval et le tassement des divers centres médullaires primitifs dans un espace relativement restreint par rapport à la longueur et à la surface du corps.

Le développement des éléments nerveux s'effectue comme suit : au début, le tube médullaire est formé de cellules épithéliales entourant le canal central. Certaines de ces cellules (spongioblastes) émettent par leur côté externe des prolongements ramifiés et anastomosés qui forment une mince couche de substance spongieuse, première ébauche de la névroglie, et dans les mailles de laquelle s'engageront plus tard les prolongements des cellules nerveuses. Nombre de spongioblastes restent autour du canal central, formant les cellules épendymaires, d'autres émigrent dans l'épaisseur des parois de l'axe cérébrospinal pour donner les cellules névrogliques en araignée. Tout autour du canal central, d'autres cellules prennent une forme arrondie (cellules germinatives de His), puis deviennent piriformes (neuroblastes). La partie effilée (cône de croissance de Cajal) pousse un prolongement cylindraxile. La surface du neuroblaste devient épineuse : chacune de ces épines devient un prolongement protoplasmatique, qui s'allonge, se divise, se subdivise. Le neurone est constitué.

Les prolongements cylindraxiles se myélinisent ensuite et alors (vers le milieu du cinquième mois de la vie intra-utérine) commence à apparaître la substance blanche des centres nerveux.

Cette myélinisation se fait d'une façon très régulière, commençant à la cellule d'origine, et, au même âge, les mêmes faisceaux sont myélinisés chez divers embryons, dans un ordre parfait, déterminé et toujours le même. Flechsig a aussi démontré que toutes les fibres nerveuses la même origine et la même terminaison, c'est-à-dire ayant les mêmes connexions anatomiques, devant par suite remplir les mêmes fonctions, se myélinisent à la même

époque, tandis que les fibres nerveuses, ayant des connexions anatomiques différentes, se myélinisent à des époques différentes. Flechsig a déduit de ces faits une importante méthode d'étude des divers systèmes de fibres dans les centres nerveux.

Dans les cordons postérieurs, la myélinisation « est achevée au cinquième mois », en commençant par le faisceau de Goll. « Peu après s'opère le dépôt de myéline dans le cordon antérieur et plus tard dans le cordon latéral; le faisceau cérébelleux direct se myélinise au septième mois et le faisceau pyramidal croisé seulement après la naissance » (Tourneux).

Sur un enfant né à sept mois, van Gehuchten a trouvé que les fibres pyramidales manquaient « totalement, même dans leur cylindraxe, et cela sur toute la longueur de la moelle épinière ».

En terminant ce chapitre, je ferai remarquer que la formation de l'ensemble du système nerveux est commandée par la formation des centres. Les prolongements, dans leur évolution et leur trajet ultérieurs, se groupent en nerfs périphériques, surtout suivant les nécessités géographiques. Le vrai groupement initial, capital, est le groupement central.

Seulement il y a des centres partout où il y a des corps cellulaires de neurones. Ainsi les ganglions ont leur développement propre; ils restent, à l'origine, simplement accolés au tube neural, sans lui être unis par des fibres nerveuses. La communication s'établit ensuite entre les prolongements de ces divers neurones à développement indépendant.

II — ANATOMIE CLINIQUE SPÉCIALE DES CENTRES NERVEUX

Nous décrirons successivement l'appareil nerveux central : 1° de la motilité et de la sensibilité générale avec l'appareil nerveux central de l'orientation et de l'équilibre et l'appareil nerveux central du tonus); 2° de la vision; 3° de l'ouïe; 4° du goût et de l'odorat; 5° du lan-

gage; 6° de la circulation, de la respiration et de la digestion.

Chacun de ces appareils est sensitivomoteur, a des voies centripètes et des voies centrifuges (1).

I — APPAREIL NERVEUX CENTRAL DE LA MOTILITÉ ET DE LA SENSIBILITÉ GÉNÉRALE

Nous étudierons séparément les voies motrices, les voies sensitives, les voies et neurones d'association et les centres particuliers.

1. — VOIES MOTRICES CÉRÉBROMÉDULLAIRES.

1° — VOIES PRINCIPALES CORTICOSPINALES (2).

Les corps cellulaires des neurones moteurs supérieurs (point de départ de l'ordre du mouvement) sont réunis dans la substance grise de la région périrolandique, c'est-à-dire : à la face externe (fig. 2), les circonvolutions frontale et pariétale ascendantes, qui bordent en avant et en arrière le sillon de Rolando, leur prolongement à la face interne (fig. 3), le lobule paracentral (3) et l'opercule rolandique qui réunit les deux circonvolutions ascendantes à leur partie inférieure.

(1) Chacun de ces appareils a aussi des voies vasomotrices et sécrétoires : nous les étudierons à part.

(2) Je préfère le mot « principales » au mot « directes », plus habituellement employé, parce que, si certaines de ces voies principales sont directes, d'autres sont croisées; ce qui pourrait faire naître de la confusion.

(3) Peut-être aussi la partie voisine de la circonvolution frontale interne. Déjerine joint encore à la zone motrice corticale la partie postérieure du pied des première et deuxième frontales et la partie antérieure du lobe pariétal. *Cliniquement*, ces régions me paraissent devoir être séparées de la zone périrolandique, quand, comme nous le faisons ici, on réserve pour d'autres chapitres l'appareil nerveux moteur des sens et du langage.

Il est important pour le clinicien de connaître la correspondance de ces circonvolutions et des scissures avec le crâne et d'avoir des points de repère pour les retrouver chez le vivant.

On appelle *bregma* le point où la suture coronale (entre le frontal et les pariétaux) rencontre la suture sagittale ou bipariétale (entre les deux pariétaux), et *lambda* le point où cette même suture sagittale rencontre la suture lambdoïde pariéto-occipitale (entre les pariétaux et l'occipital). La *ligne sagittale* est la ligne médiane qui unit l'angle nasofrontal le bregma, le lambda et l'*inion* (protubérance occipitale externe).

La *ligne sylvienne* (direction de la scissure de Sylvius) est celle qui unit le fond de l'angle nasofrontal et le lambda.

Pour la *ligne rolandique* (direction de la scissure de Rolando), l'extrémité supérieure est à un travers de doigt (2 centimètres) en arrière du milieu de la ligne sagittale, prise entre le fond de l'angle nasofrontal et l'*inion*; pour l'extrémité inférieure, on élève, dans la dépression préauriculaire, au-devant du tragus, une perpendiculaire sur l'arcade zygomatique (qui est sensiblement horizontale); l'extrémité inférieure cherchée est sur cette perpendiculaire, à un travers de doigt au-dessous de la moitié de la distance aurisagittale.

Les prolongements cylindraxiles des cellules de cette zone périrolandique traversent la substance blanche du centre ovale (1) et se réunissent dans les deux tiers antérieurs du bras postérieur de la capsule interne (fig. 4), c'est-à-dire dans les deux tiers antérieurs de la partie de cette capsule qui est entre la couche optique et le noyau lenticulaire du corps strié, au niveau et immédiatement en arrière du genou de la capsule (fig. 4).

Dans la partie tout à fait antérieure de ce segment, sont les prolongements destinés à l'hypoglosse et au facial inférieur (faisceau géniculé); le reste du segment (faisceau pyramidal) contient les prolongements pour les autres nerfs moteurs de la moelle allongée et de la moelle.

De là, le faisceau pyramidal passe dans le pied du pédon-

(1) Nous indiquerons plus loin, à propos des centres spéciaux, le détail du trajet des fibres à travers le centre ovale.

cule cérébral correspondant, dont il occupe les trois cinquièmes moyens (fig. 5).

Le faisceau pyramidal donne ses fibres pour le trijumeau (moteur) et les moteurs oculaires du côté opposé; traverse la protubérance, s'amincissant toujours; puis, dans la moelle allongée, forme la pyramide antérieure (fig. 5); s'entre-croise (au moins pour la plus grande partie de ses fibres) avec celui du côté opposé et forme, dans la moelle, le faisceau

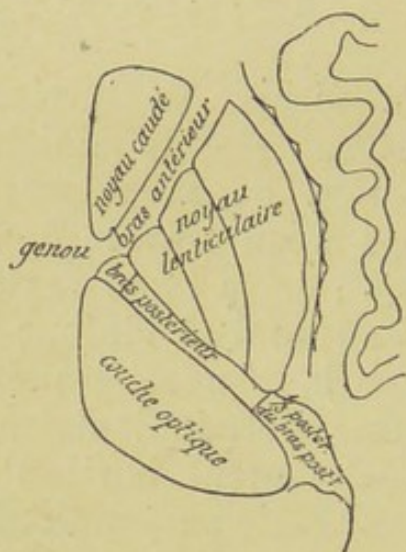


Fig. 4. — Capsule interne, d'après van Gehuchten.

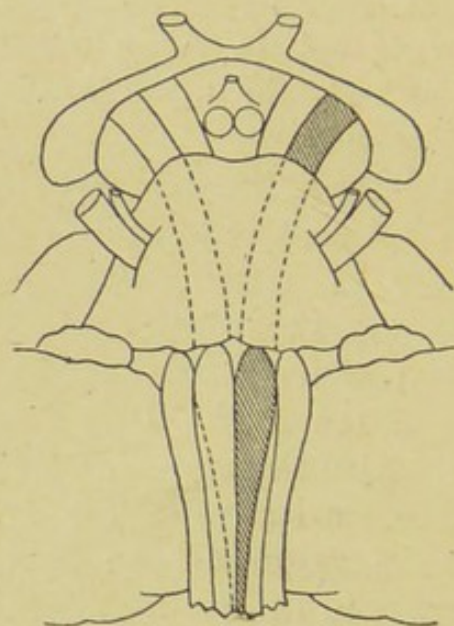


Fig. 5. — Pédoncules, mésocéphale, moelle allongée, d'après van Gehuchten.

pyramidal croisé dans le cordon latéral et le faisceau pyramidal direct ou de Türck dans le cordon antérieur (fig. 6).

Enfin ces longs prolongements entrent en connexion avec les prolongements protoplasmiques des cornes antérieures de la moelle.

Le faisceau pyramidal direct s'entre-croise aussi avec l'opposé, à la fin de son trajet, par la commissure blanche de la moelle, de sorte que toutes les fibres motrices des cellules corticales arrivent aux cellules radiculaires des cornes antérieures du *côté opposé*.

Les prolongements cylindraxiles de ces cellules radiculaires (neurone moteur inférieur direct) (1) s'entourent

(1) *Direct* par rapport aux muscles innervés; *croisé* par rapport au neurone cortical supérieur.

successivement de myéline et de gaine de Schwann, forment les racines antérieures et ensuite les nerfs moteurs.

Pour les nerfs moteurs craniens, ce neurone inférieur direct est constitué par les noyaux bulbaires, dits origine réelle de ces nerfs. Nous devons dire un mot du masticateur (trijumeau moteur, V^e paire), du facial (VII^e paire), du

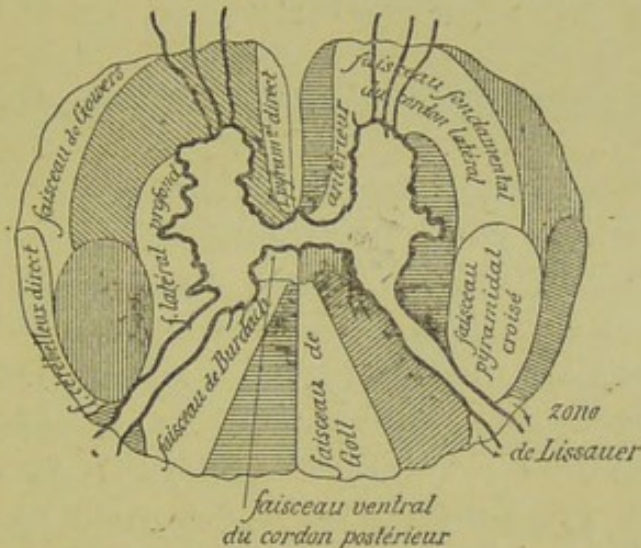


Fig. 6. — Systématisation de la moelle épinière, d'après Testut.

glossopharyngien (IX^e paire) et de l'hypoglosse (XII^e paire). qui appartiennent, au moins en partie, à l'appareil sensitivomoteur tactile ou général.

Le faisceau géniculé, que nous avons décrit plus haut (p. 15) depuis son origine corticale jusqu'au genou de la capsule interne (fig. 4), passe dans le pédoncule (le long du côté interne) (fig. 5), puis se divise en trois faisceaux qui traversent la ligne médiane (à la partie inférieure de la protubérance ou à la partie supérieure du bulbe) (1) et vont se terminer dans les noyaux du masticateur, du facial et de l'hypoglosse.

Le noyau du masticateur est formé par un noyau principal ou masticateur (2) et un noyau accessoire (3).

(1) Cet entre-croisement du facial, se faisant plus haut que l'entre-croisement du faisceau pyramidal (membres), explique la pathogénie de la paralysie alterne, par une lésion siégeant entre les deux entre-croisements (protubérance).

(2) « Profondément situé dans la partie latérale de la calotte protubérantielle. »

(3) « Commence en bas, au niveau du noyau principal, et, de là,

Le noyau du facial « est profondément situé à la partie antéroexterne de la calotte protubérantielle, un peu en arrière de l'olive supérieure (1) ».

Le noyau du glossopharyngien moteur est à la partie supérieure du noyau ambigu (2).

Le noyau de l'hypoglosse est formé par le noyau principal (3) et un noyau accessoire (4).

2° — VOIES INDIRECTES OU CORTICOPONTOCÉRÉBELLOSPINALES.

Même trajet supérieur que pour les voies principales, entre le neurone cortical et la protubérance.

Dans la protubérance, au lieu de continuer leur marche dans la portion spinale du faisceau pyramidal, ces fibres se terminent dans les masses grises du pont. De ces neurones du pont (neurones de relais) partent des prolongements, qui, par les pédoncules cérébelleux moyens, vont se terminer dans l'écorce grise du cervelet (2° neurone de relais) du côté opposé. Les prolongements de ce deuxième neurone de relais descendent, par le pédoncule cérébelleux inférieur, dans la moelle et vont, comme les voies principales, se mettre en connexion avec les cellules radiculaires des cornes antérieures (van Gehuchten).

On ne sait pas encore exactement où passent, dans la moelle, ces fibres cérébellospinales. On peut dire seulement qu'elles sont dans le cordon antérolatéral, sans se confondre avec les faisceaux pyramidaux, direct ou croisé.

Les derniers travaux (5) tendent à remplacer ces faisceaux descendants indirects par le faisceau rubrospinal de von Monakow (que nous retrouverons page 36).

s'étend sans interruption jusqu'au côté interne du tubercle quadrijumeau antérieur. »

(1) Toutes ces citations sont de TESTUT (Traité d'Anatomie).

(2) Le noyau ambigu contient les noyaux du glossopharyngien au-dessus, du pneumogastrique moteur au milieu et du spinal au-dessous.

(3) « Répond à cette région du quatrième ventricule que nous avons décrite sous le nom d'aile blanche interne. »

(4) « En avant et un peu en dedans du noyau principal. »

(5) Voy. VAN GEHUCHTEN, *le Cyllindraxe*, 1900, t. I, p. 260.

2. — VOIES SENSITIVES MÉDULLOCÉRÉBRALES.

1° — VOIES PRINCIPALES MÉDULLOCORTICALES.

Les corps cellulaires des protoneurones sensitifs (neurones inférieurs ou périphériques) sont réunis : pour les nerfs rachidiens, dans les ganglions spinaux sur les racines postérieures, et, pour le trijumeau, dans le ganglion de Gasser; pour le glossopharyngien, dans le ganglion pétreux ou d'Andersch.

Quoique les cellules ganglionnaires soient unipolaires chez l'homme après la naissance, il y a des prolongements protoplasmiques et cylindraxiles accolés (1). Les prolongements protoplasmiques sont la fin des nerfs sensitifs périphériques. Les prolongements cylindraxiles forment les racines postérieures et pénètrent dans la moelle par le sillon collatéral postérieur.

Ces fibres radiculaires postérieures traversent la zone de Lissauer (fig. 6), s'incurvent et se dirigent, les unes en bas, les autres en haut.

Les fibres descendantes, toutes courtes, cheminent dans le faisceau de Burdach et se jettent dans les cornes postérieures. Les fibres ascendantes se divisent en courtes, moyennes et longues : les courtes et les moyennes forment le faisceau de Burdach et se jettent, à des hauteurs diverses, dans les cornes postérieures.

Les fibres longues se jettent peu à peu en dedans, vers le sillon médian postérieur (2), forment (loi de Kahler et Pick)

(1) Cajal a voulu appliquer aux ganglions rachidiens les idées que nous avons énoncées plus haut (p. 3 en note) et a soutenu que le passage par les corps cellulaires du ganglion n'était pas indispensable entre les prolongements protoplasmiques et les prolongements cylindraxiles. Mais Lugaro et van Gehuchten (développant et complétant les expériences antérieures de Regalino) ont démontré que la nouvelle formule de Cajal (conduction axipète des prolongements protoplasmiques) n'est pas applicable aux ganglions rachidiens des animaux supérieurs (Voy. VAN GEHUCHTEN, *Bibliogr. anat.*, n° 2, p. 75).

(2) A leur entrée dans la moelle, les fibres radiculaires sont d'abord accolées à la corne postérieure et forment la zone cornu-radiculaire de Marie; puis elles sont repoussées en dedans par

le faisceau de Goll (fig. 6), qui grossit ainsi, en s'élevant, de tout ce qu'il reçoit sans rien émettre, et se terminent dans les noyaux de Goll et de Burdach, terminaison bulbaire des colonnes grises postérieures.

Pour les nerfs craniens, les prolongements cylindraxiles des ganglions vont se mettre en connexion avec les prolongements protoplasmiques des amas gris que l'on appelle l'origine réelle de ces nerfs.

Dans les cornes postérieures de la moelle, les prolongements ganglionnaires entrent par leurs arborisations en connexion avec les prolongements protoplasmiques des neurones des colonnes grises postérieures de la moelle.

C'est le premier système de neurones sensitifs intermédiaires ou de relais. Le trajet ultérieur des fibres sensibles intramédullaires est plus discuté.

Depuis que Brown-Séquard a montré (1849) que la section ou la lésion d'une moitié de la moelle entraîne une anesthésie croisée en même temps qu'une paralysie motrice directe (hémiparaplégie croisée, syndrome de Brown-Séquard), les cliniciens admettent que les fibres sensibles s'entre-croisent sur toute la hauteur de la moelle, dès leur entrée dans cet organe, ou plutôt après leur passage dans les cornes postérieures (c'est le neurone de relais qui envoie ses prolongements de l'autre côté).

Les objections ont été nombreuses à cette manière de voir, depuis Vulpian jusqu'à Déjerine (1). J'ai indiqué ailleurs (2) les arguments qui me font continuer à admettre le syndrome de Brown-Séquard comme un fait clinique démontré; l'entre-croisement sensitif dans la moelle apparaît donc comme une donnée nécessaire de l'anatomie clinique de cet organe.

De grandes discussions ont eu lieu aussi sur le point de savoir si les conducteurs des diverses sensibilités suivent le

les nouvelles fibres radiculaires qui arrivent et, au-dessus, elles occupent la bandelette externe de Charcot et Pierret. Enfin, de plus en plus rejetées vers le sillon médian postérieur, elles finissent par occuper une partie du faisceau de Goll.

(1) Voy. la thèse de LONG sur les voies centrales de la sensibilité générale (trav. du service de DÉJERINE), Paris, 1899.

(2) Diagnostic des maladies de la moelle. Sièges des lésions *Actualités médicales*, 2^e édit. 1901, p. 54.

même trajet dans la moelle. Ici encore c'est sur la clinique qu'il faut s'appuyer pour admettre qu'il y a dissociation intramédullaire des diverses sensibilités.

Des faits que j'ai réunis et discutés ailleurs (1), il ressort que les impressions tactiles montent directement par les cordons postérieurs, tandis que les impressions douloureuses et thermiques pénétreraient dans les cornes postérieures, traverseraient ensuite la ligne médiane et, d'après van Gehuchten, monteraient par les faisceaux de Gowers (fig. 6). Cette manière de voir, défendue aussi par Brissaud, a été tout récemment encore combattue par Déjerine, dont l'argument principal est celui-ci : le faisceau de Gowers aboutit au cervelet et rien ne prouve l'intervention du cervelet dans la transmission des impressions douloureuses et thermiques.

Maintenons comme un fait clinique, et par suite comme une donnée d'anatomie clinique, que les impressions tactiles d'une part, les impressions thermiques et douloureuses de l'autre, ne suivent pas *habituellement* (2) et physiologiquement les mêmes voies chez l'homme (3) : les impressions tactiles passant plutôt par les cordons postérieurs et les impressions thermiques et douloureuses plutôt par la subs-

(1) Voy. l'*Actualité médicale* déjà citée, p. 37 et mes Leçons sur la dissociation dite syringomyélique des sensibilités, publiées par GIBERT, dans le *Nouveau Montpellier médical*, 1899. — Voy. aussi la thèse, déjà citée, de Long pour les objections à notre manière de voir.

(2) De cette manière, la contradiction n'est plus absolue avec les physiologistes, quand ils disent, avec Vulpian, que, pour la transmission médullaire des impressions sensitives, « il n'y a pas de route *indispensable, exclusive* ». Il suffit pour le clinicien qu'il y ait une route *habituelle* dont l'interception pathologique fait un symptôme.

(3) Les physiologistes qui observent sur les animaux font beaucoup d'objections à cette manière de voir : cela vient de ce que, pour ces fonctions nerveuses élevées, les choses se passent autrement chez l'homme et chez les animaux. Ainsi Herzen (de Lausanne) a montré que, chez les animaux, la sensibilité au froid doit être séparée de la sensibilité au chaud (qui n'existe pas et se confond avec la sensibilité à la douleur). On ne peut en conclure qu'une chose, c'est que, sur ce point particulier, les conclusions des expériences physiologiques ne peuvent pas être logiquement étendues à l'homme.

W
tance grise postérieure et ensuite peut-être par les faisceaux de Gowers et des fibres ascendantes disséminées dans le reste du faisceau fondamental du cordon antéro-latéral (1).

Quoi qu'il en soit, voilà une seconde étape pour l'impression sensitive : c'est le premier neurone de relais, bulbo-médullaire, constitué par la substance grise des cornes postérieures dans la moelle et les noyaux de Goll et de Burdach dans le bulbe.

Les nerfs craniens ont leurs neurones de relais comme les nerfs rachidiens : c'est ce que l'on appelle leur origine réelle. Un mot sur le trijumeau qui appartient à la sensibilité générale comme les nerfs rachidiens (2).

Le protoneurone sensitif est le ganglion de Gasser, sur la partie interne de la face antérieure du rocher.

Les prolongements cellulipètes sont les trois branches sensibles du trijumeau ; ses prolongements cylindraxiles forment la grosse portion de la cinquième paire, pénètrent dans le cavum de Meckel (loge fibreuse à la partie la plus interne de la face antérieure du rocher), passent par un orifice spécial entre le rocher et la tente du cervelet, pénètrent dans la protubérance sur le côté externe de la face inférieure « au moment où la protubérance se confond avec les pédoncules cérébelleux moyens », et vont aux neurones de relais.

W
Ces neurones de relais sont au nombre de trois (Voy. Testut) : le noyau gélatineux (3), le noyau moyen (4) et le

(1) Max Laehr, assistant de Jolly à la Clinique psychiatrique et nerveuse de la Charité à Berlin, dans un travail très documenté sur les troubles de la sensibilité à la douleur et à la température, conclut : « D'après les constatations cliniques et anatomopathologiques, on doit admettre que, chez l'homme, les conducteurs pour la sensibilité à la douleur et à la température pénètrent dans la corne postérieure du même côté, qu'ensuite ils s'entrecroisent dans la substance grise, passent du côté opposé, quittent cette substance grise, pour gagner les centres supérieurs en faisceaux réunis, peut-être dans les cordons latéraux. »

(2) Le glossopharyngien paraît bien aussi appartenir, en partie, à la sensibilité générale : nous le retrouverons dans l'appareil gustatif.

(3) « Le noyau gélatineux, continuation de la tête de la corne postérieure... s'étend sans interruption depuis le collet du bulbe jusqu'au tiers inférieur de la protubérance », à la partie latérale et superficielle du bulbe.

(4) Au-dessus et un peu en arrière du précédent.

noyau du *locus cæruleus* (1). Tous ces neurones de relais (rachidiens et mésocéphaliques) sont du même côté que les protoneurones ganglionnaires.

Mais les prolongements de ces premiers neurones de relais s'entre-croisent, ceux des cornes postérieures dans la moelle, ceux des noyaux de Goll et de Burdach dans la partie supérieure du bulbe (entre-croisement des fibres du ruban de Reil).

Ce faisceau sensitif, maintenant croisé, forme le ruban de Reil médian dans la couche interolivaire, s'augmente des prolongements des nerfs craniens, notamment de la voie centrale entre-croisée du trijumeau, traverse la protubérance, s'écarte de la ligne médiane, passe dans le pédoncule, en arrière du *locus niger*, et arrive dans la capsule interne, plus spécialement dans la partie tout à fait postérieure du bras postérieur (2) (fig. 4) : carrefour sensitif de Charcot.

De là, on admettait jusque dans ces derniers temps que le faisceau sensitif allait directement à l'écorce. Aujourd'hui on admet plutôt avec von Monakow et Déjerine que la plus grande part et même la totalité du faisceau sensitif fait une étape dans la couche optique, « en avant du pulvinar, dans la partie inférieure et postérieure du noyau externe du thalamus, autour du centre médian de Luys » (3).

De la couche optique, les fibres sensitives arrivent à l'écorce, non dans le lobe occipital (comme on l'a soutenu), mais dans la zone périrolandique (4), que nous avons décrite plus haut comme zone motrice.

(1) « Trainée noirâtre ou bleuâtre qui s'étend le long du bord supérieur du plancher ventriculaire. »

(2) Pour Déjerine, « les fibres de ce neurone sensitif ne se groupent pas en un faisceau compact occupant une région déterminée et limitée du segment postérieur de la capsule interne... elles s'entremêlent avec des fibres à trajet complexe et descendant... »

(3) Cependant Döllkers, appliquant la méthode de Flechsig sur la myélinisation systématique des fibres, a pu suivre un faisceau reliant le ruban de Reil à l'écorce de la sphère sensitive générale. Les voies corticothalamiques ne se développeraient que plus tard (neuvième jour après la naissance).

(4) Dans cette zone périrolandique seraient donc tous les centres de sensibilité générale (tête comprise, par le trijumeau).

Les voies sensibles principales comprendraient donc en somme : 1° le protoneurone ganglionnaire ; 2° le premier neurone de relais (substance grise médullobulbaire), médullobulbothalamique ; 3° le deuxième neurone de relais (couche optique), thalamocortical ; 4° enfin le neurone cortical.

2° — VOIES SENSITIVES INDIRECTES.

Même trajet que pour les voies principales, en haut, entre le pont et l'écorce, en bas entre le nerf périphérique et la substance grise de la moelle. Mais, entre le premier et le deuxième neurone de relais des voies principales, s'interpose, pour les voies indirectes, un autre neurone de relais, le neurone cérébelleux.

D'après van Gehuchten, les prolongements des cellules de la colonne de Clarke (1) forment le faisceau cérébelleux direct de Flechsig (fig. 6), vont de là dans le pédoncule cérébelleux inférieur ; une partie des prolongements des noyaux de Goll et de Burdach arrive au même endroit. Le tout se termine en se mettant en connexion avec les prolongements des cellules du cervelet.

Le croisement se fait ensuite, chaque hémisphère cérébelleux correspondant avec l'hémisphère cérébral du côté opposé, par les pédoncules cérébelleux supérieurs, les noyaux rouges et les couches optiques (2).

3. — VOIES ET NEURONES D'ASSOCIATION.

Nous venons de décrire les voies, plus ou moins compliquées, et les neurones par lesquels s'établit, dans les deux sens, la communication entre la périphérie et les centres : voies et neurones centripètes (sensitifs), voies et neurones centrifuges (moteurs).

Ces diverses voies communiquent entre elles, aux étages successifs des centres nerveux, par les fibres collatérales (Golgi) des divers faisceaux.

(1) La colonne de Clarke est à la partie interne de la base des cornes postérieures, un peu en arrière de la commissure.

(2) Les olives appartiennent à ce trajet cérébellothalamique.

Mais, de plus, il y a aussi une série de neurones, en quelque sorte latéraux aux voies motrices et sensitives, qui vont simplement d'un étage à l'autre des centres, neurones commissuraux ou d'association.

Dans la substance grise de la moelle, il y a les cellules à cylindraxe court ou cellules intérieures de Cajal, dont les prolongements ne sortent pas de la substance grise et ne se myélinisent pas, et les cellules cordinales dont les prolongements se myélinisent, vont dans les cordons, mais reviennent dans la moelle, faisant communiquer entre eux les divers étages de la moelle, soit du même côté, soit du côté opposé (homolatérales, hétérolatérales et bilatérales de Testut).

Les prolongements de ces cellules cordinales forment les fibres endogènes de la moelle; on les trouve (fig. 6): 1° cordon antérolatéral, dans le faisceau fondamental du cordon antérieur, le faisceau fondamental du cordon latéral et le faisceau latéral profond (plus la commissure blanche); 2° cordon postérieur: éparpillées dans le faisceau de Burdach et, plus spécialement, les fibres ascendantes dans le faisceau ventral du cordon postérieur (fig. 6), ou zone cornucommissurale de Marie, tout le long de la moelle, les fibres descendantes dans le triangle médian de Gombault et Philippe (1) (moelle sacrée), la zone médiane ou centre ovale de Flechsig (2) (moelle lombaire), la bandelette périphérique de Souques et Marinesco (moelle lombaire supérieure et dorsale inférieure) et le faisceau en virgule de Schultze (3) (moelle dorsale supérieure et moelle cervicale).

Dans le bulbe et la protubérance, il y a aussi une série de voies d'association, notamment la bandelette longitudinale postérieure (4) qui relie les uns aux autres les différents noyaux d'origine des nerfs bulbo-protubérantiels et peut être considérée comme la continuation du faisceau fondamental du cordon antérolatéral. Les fibres

(1) A la partie postérointerne du cordon postérieur.

(2) A la partie médiane interne du cordon postérieur.

(3) En plein faisceau de Burdach. Pour certains auteurs, le faisceau en virgule de Schultze serait plutôt de nature exogène (Long).

(4) A gauche et à droite de la ligne médiane, un peu au-dessous du plancher ventriculaire (Testut).

arciformes forment aussi un faisceau d'association entre l'un des hémisphères cérébelleux et les noyaux postérieurs du bulbe du côté opposé (Testut), etc.

Dans le cerveau, le corps calleux est le type des voies d'association entre les zones corticales des deux côtés. Il faut aussi signaler les connexions entre la couche optique et le corps strié, entre le noyau lenticulaire et le noyau caudé et, dans le centre ovale, les diverses fibres d'association qui relient entre elles les différentes régions de l'écorce.

4. — CENTRES SPÉCIAUX. — SIÈGE ET DISTRIBUTION.

Nous devons étudier les centres spéciaux successivement dans les neurones inférieurs (ganglions et cornes antérieures de la substance grise), dans les premiers neurones de relais (substance grise bulbo-médullaire), dans les deuxièmes neurones de relais (cervelet, mésocéphale, ganglions de la base du cerveau) et dans les neurones supérieurs (écorce cérébrale).

1° — NEURONES INFÉRIEURS.

Pour les *neurones inférieurs*, nous envisagerons successivement les neurones sensitifs et les neurones moteurs.

1° Les *ganglions* ou *protoneurones sensitifs* sont des centres dont la distribution périphérique correspond à ce qu'on appelle la *distribution radiculaire*. Pour la résumer, il faut placer l'homme à quatre pattes, en mettant les membres dans leur position primitive, c'est-à-dire en les faisant tourner chacun de 90° et en plaçant en avant le gros orteil et le pouce : les diverses régions sensitives (à distribution radiculaire) sont alors représentées par une série de bandes parallèles entre elles et à l'axe des membres : l'ordre de ces bandes périphériques, d'arrière en avant, étant le même que l'ordre des centres ganglionnaires ou primitifs (1) (fig. 7).

2° Pour les *neurones moteurs inférieurs*, la question est

(1) J'ai donné, dans mon livre sur le Diagnostic des maladies de la moelle (*Actualités médicales*), la description des syndromes radiculaires des divers étages successifs des centres nerveux.

plus difficile, parce que, constitués par les cornes grises antérieures, ils ne sont pas, comme les ganglions, nettement séparés des premiers neurones de relais, pour lesquels nous verrons que la distribution est toute différente.

Il y a eu cependant dans ces derniers temps quelques travaux qui permettent de fixer le centre médullaire primitif de certains muscles ou de certains groupes de muscles.

Ainsi, en allant d'arrière en avant dans la moelle (notre homme étant toujours sur ses pieds et ses mains et les membres tournés comme nous avons dit), le cône préside à la motilité de l'anus, de la vessie ; la moelle sacrée aux muscles postéroexternes du membre inférieur (rotateurs en dehors, fléchisseurs de la jambe et extenseurs du pied) ; la moelle lombaire à la motilité des régions antérointernes du membre inférieur (adducteurs, rotateurs en dedans, extenseurs de la jambe). De même, pour les membres supérieurs, Marinresco a montré que les noyaux des muscles extenseurs (antérieurs chez notre homme) sont situés au-dessus (en avant chez notre homme) des noyaux des muscles fléchisseurs (postérieurs dans la posture indiquée) (1).

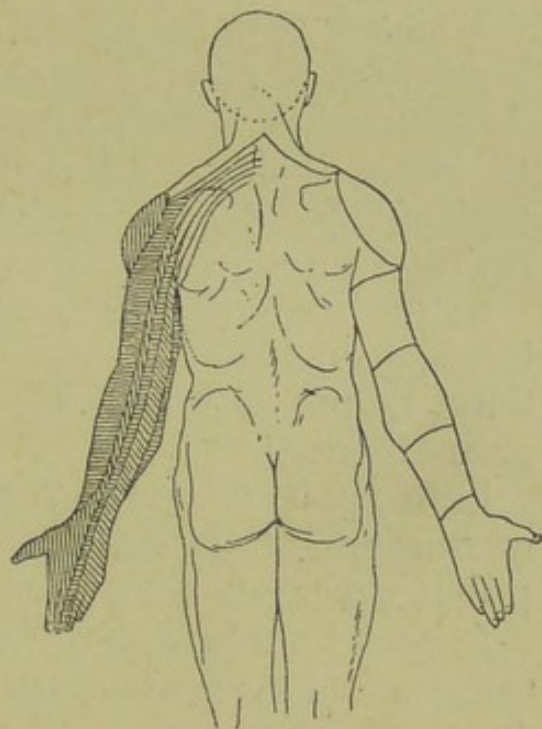


Fig. 7. — A gauche, distribution radiculaire (protoneurones ganglionnaires) ; à droite, distribution segmentaire (premières neurones de relais : médullaires), d'après Brissaud.

2° — PREMIERS NEURONES DE RELAIS.

Dans les *premières neurones de relais* (substance grise bulbo-médullaire), les centres correspondent à une distribution

(1) Nous ne parlons que des neurones rachidiens, la distribution des neurones bulbaires étant toute simple : chaque nerf a son noyau (ou ses noyaux) propre et bien connu.

périphérique toute différente. C'est la *distribution segmentaire* : chaque centre correspond à un segment de membre (pied, jambe, ... avant-bras...) séparé des autres segments par une ligne *perpendiculaire* à l'axe du membre (ligne de désarticulation ou d'amputation), tandis que, dans la distribution radiculaire, les lignes de séparation des zones des divers centres sont parallèles à l'axe du membre (1).

D'abord, chez les hystériques, puis chez les syringomyéliques, on a décrit des anesthésies segmentaires (en brodequins, chaussettes, caleçons, gants, épaulières, etc.). On en trouve également dans la pachyméningite cervicale hypertrophique, les compressions de la moelle (Pott), les myélites (traumatique, transverse) et certains cas de tabes.

Cette distribution segmentaire se retrouve dans les troubles trophiques. Brissaud, qui a créé et fait cette question entière, l'a montrée dans les zonas, la sclérodermie, certaines dermatoses.

Enfin, pour la motilité, j'ai décrit (2) un cas de tremblement segmentaire dans la sclérose en plaques et Crocq a publié un cas d'amyotrophie en gant.

Brissaud a très nettement montré que cette distribution segmentaire correspond toujours à une altération médullaire de la substance grise. Je laisse de côté l'hypothèse ingénieuse de la métamérie spinale : je l'ai discutée ailleurs et elle n'est pas nécessaire ici. Il suffit de retenir ce groupe de faits cliniques qui prouvent l'existence, dans la substance grise de la moelle, de centres à distribution segmentaire (sensibilité, motricité, trophicité) (3).

Anatomiquement, Hammond (atrophie musculaire avec autopsie), Marinesco (amyotrophies dans la syringomyélie), Joseph Collins (atrophies musculaires) et Flateau (désarticulation du bras, 16 ans avant la mort) sont arrivés aux

(1) Voy. mes Leçons sur la distribution segmentaire des sympt. en séméiologie médullaire in *Nouveau Montpellier médical*, 1899, nos 24 et suiv.

(2) Un cas de tremblement segmentaire dans la sclérose en plaques. *Congrès des neurolog.* Marseille, 1899. (*Revue neurolog.*, 1^{er} mai).

(3) Dans une leçon faite le 19 janvier 1896, Gilbert Ballet est arrivé, en même temps que Brissaud, à des conclusions très analogues aux siennes.

mêmes conclusions. Et enfin tout récemment van Gehuchten et Nellis ont démontré « que les cellules de la corne antérieure de la moelle cervicodorsale et de la moelle lombosacrée, qui sont en connexion avec les muscles des membres, sont groupées naturellement en colonnes cellulaires nettement distinctes et que chacune de ces colonnes représente le noyau d'origine de toutes les fibres destinées aux muscles d'un segment de membre » (1).

3° — CENTRES PONTOCÉRÉBELLEUX.

Il suffit d'indiquer tout ce groupe considérable qui forme le deuxième neurone de relais et comprend les centres du cervelet, de la protubérance, des couches optiques, des corps striés, etc.

Là se trouvent les centres de réflexes plus compliqués que ceux qui ont leur centre dans la moelle. Ce sont les réflexes de l'automatisme inférieur (équilibre, attitude, démarche, tonus) que nous allons retrouver page 34.

4° — CENTRES CORTICAUX.

La zone périrolandique (2) que nous avons indiquée comme contenant les centres sensitivomoteurs supérieurs n'est pas une et homogène; elle peut être subdivisée en un certain nombre de centres spéciaux (Voy. Charcot et Pitres).

(1) Cela ne veut pas dire que toutes les lésions de la substance grise médullaire entraînent des symptômes à distribution segmentaire; à leur entrée dans la moelle, les racines gardent leur individualité; elles ne sont groupées par segments que dans des centres plus élevés. De là, la possibilité de troubles à distribution radiculaire dans certains cas de lésion médullaire (Déjerine, van Gehuchten). Je crois, qu'en somme, il y a dans les cornes grises antérieures trois modes de groupements de cellules, trois espèces de centres : des centres nerveux ou musculaires (répondant à des muscles ou à des fragments de muscles), des centres radiculaires et des centres segmentaires.

(2) Cette « sphère tactile » comprendrait, d'après Flechsig, outre les frontale et pariétale ascendantes et le lobule paracentral, la partie voisine de la circonvolution du corps calleux et la partie postérieure des trois frontales.

A la partie supérieure de la zone, sont réunis les centres du membre inférieur (lobule paracentral et quart supérieur des frontale et pariétale ascendantes); à la partie moyenne, les centres du membre inférieur (deux quarts moyens des frontale et pariétale ascendantes); à la partie inférieure, les centres de la langue et de la face (quart inférieur des frontale et pariétale ascendantes et opercule rolandique) (1).

Dans le centre ovale, les fibres du membre inférieur occupent le faisceau frontal supérieur sur la troisième coupe de Pitres (2) et le faisceau pariétal supérieur sur la quatrième (3); les fibres du membre supérieur occupent, sur les mêmes coupes, les faisceaux frontal et pariétal moyens. Le tout forme ensuite le faisceau pyramidal dans les deux tiers antérieurs du bras postérieur de la capsule interne.

Quant aux fibres des centres inférieurs, elles occupent, sur les troisième et quatrième coupes de Pitres, les faisceaux frontal et pariétal inférieurs et forment le faisceau géniculé dont nous connaissons déjà le trajet ultérieur (Voy. plus haut p. 15 et 17).

Un mot de plus est nécessaire pour le centre du facial.

Le facial supérieur (front et orbiculaire des paupières) est à certains points de vue un nerf différent du facial inférieur : il appartient d'une part (comme le facial inférieur) à l'appareil moteur commun de la face et d'autre part il fait partie de l'appareil moteur de divers sens et surtout de la vision, où nous le retrouverons. Dans la paratysie faciale d'origine centrale (hémisphérique), ce facial supérieur est atteint à un bien moindre degré que le facial inférieur. De cela on peut déduire que le noyau du facial (noyau du facial inférieur de quelques auteurs) contient des neurones d'émission pour *tout* le facial (supérieur et inférieur) (Marinesco). Seulement, pour le facial inférieur, le centre périrolandique constitue le centre unique, tandis que, pour le facial supérieur, il n'est que le centre partiel ; le facial supérieur a aussi

(1) On voit, par la position respective de ces centres, qu'il y a un entre-croisement vertical, comme il y a un entre-croisement transversal.

(2) Coupe frontale, faite au niveau de la frontale ascendante, parallèlement au sillon de Rolando.

(3) Coupe pariétale, au niveau de la pariétale ascendante (toujours parallèlement au sillon de Rolando).

une autre source d'innervation que nous étudierons dans l'appareil de la vision.

On a d'abord cru que ces centres corticaux étaient uniquement moteurs, parce qu'on n'avait vu que la paralysie motrice succéder à leur destruction. Plus tard on a constaté et analysé les troubles sensitifs dans les lésions corticales (1). Et tout le monde s'accorde aujourd'hui pour placer les centres moteurs et les centres sensitifs, sinon dans les mêmes neurones, du moins dans les neurones de la même région corticale.

Ainsi le quart supérieur de la zone rolandique préside à la motilité et à la sensibilité du membre inférieur du côté opposé, les deux quarts moyens président à la motilité et à la sensibilité du membre supérieur du côté opposé et le quart inférieur préside à la motilité et à la sensibilité de la moitié opposée de la tête et de la langue (2).

Ceci indique déjà que la distribution périphérique des centres corticaux est segmentaire comme la distribution des centres médullaires.

Déjà en 1880, à propos des symptômes segmentaires que j'étudiais (3), je rappelais les observations de Munk et d'autres qui veulent qu'il y ait, dans l'écorce cérébrale, des zones répondant précisément aux grands segments sensitifs que nous avons établis (membres supérieurs, membres inférieurs, etc.). La même année, R. Tripier montrait la superposition de l'anesthésie et de la paralysie dans un membre donné. En 1884, Allen Starr cite des monoanesthésies brachiales ou crurales (avec superposition de paralysies motrices) par lésion corticale du cerveau. En 1885, Charcot donne la disposition par segments géométriques comme représentant

(1) Voy. RAYMOND TRIPIER. De l'anesth. prod. par les lésions des. circon. cérébr. *Revue mens. de méd. et de chir.*, 1880, t. IV, nos 1 et 2 et l'Addition que j'ai envoyée à ce Mémoire. *Ibid.*, p. 161 (reproduit in *Localisat. dans les mal. cérébr.*, 3^e édit., 1880, p. 129 et 228).

(2) On trouvera dans la thèse de Long tous les faits physiologiques et cliniques qui établissent cette superposition dans l'écorce des centres moteurs et des centres sensitifs (p. 107 à 121).

(3) Mém. divers sur les æsthésiogènes, parus, en 1880, dans la *Gaz. hebdom. de méd. et de chir.*, n^o 1, p. 3, le *Journ. de therap.*, t. VII, p. 1 et 521) et le *Montpellier médical* (t. XXV, p. 39).

le type des anesthésies de cause corticale. Et, en 1893, Déjerine observe et autopsie un cas de monoplégie (motrice et sensitive) d'un membre par lésion corticale.

De tous ces faits, on peut donc conclure que la distribution périphérique des centres corticaux est segmentaire, comme la distribution périphérique des centres médullaires.

5. — RÉSUMÉ DE L'APPAREIL NERVEUX CENTRAL DE LA MOTILITÉ ET DE LA SENSIBILITÉ GÉNÉRALE.

Les neurones sensitivomoteurs de ce grand appareil sont réunis en quatre groupes : le groupe des neurones inférieurs, le groupe des premiers et des deuxièmes neurones de relais et le groupe des neurones supérieurs.

1° Dans le groupe inférieur, les neurones moteurs sont encore séparés des neurones sensitifs, les premiers étant dans les cornes grises antérieures et les noyaux moteurs bulbaires, les seconds dans les ganglions rachidiens et craniens. Ces neurones sont directs et ont une distribution radiculaire : en bandes parallèles à l'axe des membres.

2° Les premiers neurones de relais sont dans la substance grise bulbomédullaire ; ils sont directs pour les régions qui aboutissent immédiatement à chacun d'eux, ils paraissent être croisés pour les régions situées au-dessous de leur domaine immédiat. Leur distribution est segmentaire, c'est-à-dire en segments séparés les uns des autres par des lignes perpendiculaires à l'axe des membres.

3° Les deuxièmes neurones de relais occupent la protubérance, les corps striés, les couches optiques, etc. Ils sont croisés (l'entre-croisement total s'étant fait, pour la motilité et pour la sensibilité, soit dans la moelle, soit dans le bulbe).

A ce groupe se rattachent les neurones cérébelleux qui sont interposés sur une partie des fibres et forment comme un troisième relais supplémentaire.

4° Enfin les neurones supérieurs siègent dans l'écorce de la zone périrolandique ; ils sont croisés et à distribution segmentaire.

Chacun de ces groupes de neurones forme un système de centres réflexes ; les actes réflexes devenant de plus en plus

compliqués au fur et à mesure qu'on les envisage dans un groupe plus élevé de neurones : dans la substance grise bulbomédullaire, ce sont les réflexes en quelque sorte élémentaires ; dans les masses grises du mésocéphale, du cervelet et de la base du cerveau, ce sont les réflexes plus complexes de l'automatisme inférieur ; enfin, dans l'écorce cérébrale, ce sont les réflexes les plus élevés de l'automatisme supérieur et psychique.

Au-dessus de tous ces étages de l'appareil sensitivomoteur général, il y a une région, *plus élevée physiologiquement*, où arrivent les impressions centripètes conscientes, où elles sont livrées à la mentalité réfléchie et d'où émanent les ordres spontanés et libres pour les excitations centrifuges. Le siège de notre centre O (fig. 1) est mal connu ; peut-être le trouvera-t-on dans l'écorce préfrontale, dans les circonvolutions en avant de la zone périrolandique. En tout cas, le clinicien doit connaître son existence, parce que les conducteurs qui l'unissent aux centres polygonaux, conducteurs idéomoteurs et idéosensitifs, ont une séméiologie à part.

« Il y a des variétés (dans la symptomatologie), ai-je dit ailleurs (1), suivant que la lésion siège dans ces centres mêmes (polygonaux) ou dans les fibres sus ou souspolygonales. Le moyen notamment de distinguer ces variétés, c'est d'apprécier l'état des mouvements associés, syncinétiques. Certains hémiplegiques ne peuvent pas mouvoir les membres paralysés seuls, mais ils peuvent les mouvoir simultanément avec les membres sains : la lésion est alors suspolygonale. » De Buck (2) a récemment développé et précisé des idées analogues dans son étude sur les parakinésies (3). « Au-dessus de cet étage (notre polygone), nous mettons, dit-il, un autre ordre de neurones d'association (notre centre O), qui sont les neurones psychiques, les neurones évocateurs des images sensoriomotrices, le véritable organe différencié des facultés purement psychi-

(1) Leçons sur l'Automatisme psychol., in Leç. de Clin. méd., t. III, 1898, p. 242.

(2) DE BUCK. Les parakinésies. *Journ. de neurol.*, 1899, p. 361.

(3) Ainsi nommées par analogie avec les paraphasies que nous verrons plus loin être aussi, d'après Pitres, des troubles idéomoteurs.

ques (1)... C'est donc dans la transmission de la sphère mentale à la sphère des images de motilité que se produit la perturbation qui donne lieu à la parakinésie. » C'est tout à fait la séméiologie de nos lésions suspolygonales ou idéopolygonales.

6. — APPAREIL NERVEUX CENTRAL DE L'ÉQUILIBRATION ET DU TONUS.

1° L'appareil nerveux de l'équilibration (2) comprend des voies centripètes, des voies centrifuges et des centres où s'établissent les relations entre ces deux ordres de voies. La sensation complexe d'*orientation* est la résultante des impressions venues par les voies centripètes ; l'*équilibre* est la conséquence de l'exécution des ordres envoyés par les centres dans les voies centrifuges. La fonction d'équilibration est, suivant les cas, consciente et volontaire ou automatique et réflexe ; d'où l'existence de centres supérieurs et de centres automatiques et réflexes.

Les *voies centripètes* principales sont (fig. 8) : les voies kinesthésiques (sens musculaire) et de la sensibilité tactile (Voy. plus haut, p. 19), les voies labyrinthiques (Voy. plus loin, p. 64) et les voies optiques (Voy. plus loin, p. 36).

Les *voies centrifuges* sont celles que nous avons décrites plus haut (p. 14).

Les centres sont le cervelet, les noyaux de Deiters et de Bechterew (Voy. plus loin, p. 59), le noyau rouge et les noyaux du pont, qui forment le polygone de l'équilibration (3) automatique ; et plus haut l'écorce cérébrale, qui entre dans l'arc quand l'équilibration est consciente et volontaire (région périrolandique).

Le cervelet reçoit : par le pédoncule cérébelleux inférieur, les impressions d'orientation des membres et du tronc

(1) Pour de Buck, « ces neurones ne se localisent pas dans un centre limité, mais existent sur toute la surface du cerveau où ils forment la sphère psychique ou les sphères psychiques en opposition avec les sphères sensoriomotrices ».

(2) Voy. mes *Maladies de l'orientation et de l'équilibre. Biblioth. scient. internat.*, 1901.

(3) Ce polygone (mésocéphalique) doit être bien distingué du polygone (cortical) de l'automatisme supérieur.

ques d'orientation venues par les tubercules quadrijumeaux et les noyaux du pont. — Le même centre envoie des incitations directes à la moelle par le pédoncule cérébelleux inférieur et le faisceau cérébelleux descendant; enfin il entre en connexion par le pédoncule cérébelleux supérieur avec le noyau rouge.

Le noyau rouge (1) est en connexion : avec l'écorce (f. rubro-cortical, direct) et par là avec la périphérie, (f. pyramidal, croisé); avec la couche optique sensitive (f. rubrothalamo-cortical); avec la moelle motrice croisée (f. rubrospinal ou prépyramidal).

2° L'appareil nerveux central du tonus (2) est formé d'au moins trois étages, trois systèmes de neurones, physiologiquement hiérarchisés dans l'ordre suivant, de bas en haut : *a.* un étage inférieur, formé par les cellules des cornes antérieures de la moelle et leurs analogues au bulbe (origine dite réelle des nerfs craniens moteurs); *b.* un étage moyen formé par les ganglions basilaires et mésocéphaliques [noyaux du pont, noyau rouge (3), cervelet]; *c.* un étage supérieur formé par l'écorce cérébrale.

Les voies centripètes et les voies centrifuges de ces divers étages de centres sont celles que nous avons décrites.

II — APPAREIL NERVEUX CENTRAL DE LA VISION

Quoique sensoriel, cet appareil est, lui aussi, sensitivomoteur et doit être décrit successivement dans ses voies sensibles (sensorielles et sensibles générales) et dans ses voies motrices (4).

(1) On voit bien le noyau rouge sur une coupe transversale passant par le milieu des éminences antérieures des tubercules quadrijumeaux (fig. de van Gehuchten reproduite p. 71 de nos *Maladies de l'orientation et de l'équilibre*).

(2) Voy. le rapport de Croco au *Congrès de Limoges* (août 1901) et la discussion dont il a été l'occasion.

(3) Van Gehuchten en fait le centre des réflexes tendineux. Or, en Clinique, l'état des réflexes tendineux est le plus souvent paralèle à l'état du tonus.

(4) Voy. mes *Leçons sur la séméiologie clinique de la vision*,

1. — VOIES SENSORIELLES OPTIQUES.

On décrit aujourd'hui à la rétine trois couches successives de neurones : 1° la couche des cellules visuelles (ancienne couche granuleuse externe); les prolongements protoplasmiques en seraient formés par les cônes et les bâtonnets; les prolongements cylindraxiles s'intriquent par leurs arborisations terminales avec les arborisations des prolongements protoplasmiques de la couche suivante : cette zone d'enchevêtrement répond à l'ancienne couche moléculaire externe; 2° la couche des cellules bipolaires (ancienne couche granuleuse interne); les prolongements cellulifuges vont entremêler leurs arborisations finales avec celles des prolongements cellulipètes de la troisième couche et forment ainsi l'ancienne couche moléculaire interne; 3° la couche des cellules ganglionnaires (ancienne couche ganglionnaire), dont les prolongements cylindraxiles forment la couche des fibres nerveuses et constituent les fibres du nerf optique.

Ces trois groupes de neurones visuels correspondraient de la manière suivante aux groupes de neurones de sensibilité générale, décrits plus haut : la première couche n'appartiendrait pas aux neurones centraux et correspondrait aux éléments de réception que contiennent la peau et les muqueuses; la deuxième couche constituerait le protoneurone sensitif central et correspondrait aux ganglions spinaux; enfin la troisième couche formerait le premier neurone de relais, l'analogue de la substance grise bulbomédullaire.

Le nerf optique, ainsi formé par les prolongements cylindraxiles des neurones de la troisième couche, traverse la choroïde et la sclérotique, puis la cavité orbitaire d'avant en arrière et de dehors en dedans et pénètre dans le crâne par le trou optique. Les nerfs optiques forment le chiasma qui repose sur la gouttière du sphénoïde : des angles postérieurs du chiasma partent les bandelettes optiques qui sont toujours, comme les nerfs optiques, formées par les prolongements des neurones de la troisième couche rétinienne, groupés maintenant tout différemment.

(voies nerveuses intracraniennes) *in* Leçons de Clinique médicale, t. III, 1898, p. 449.

L'hypothèse de la semidécussation, énoncée par Newton, paraît aujourd'hui démontrée à presque tous les auteurs (1) :

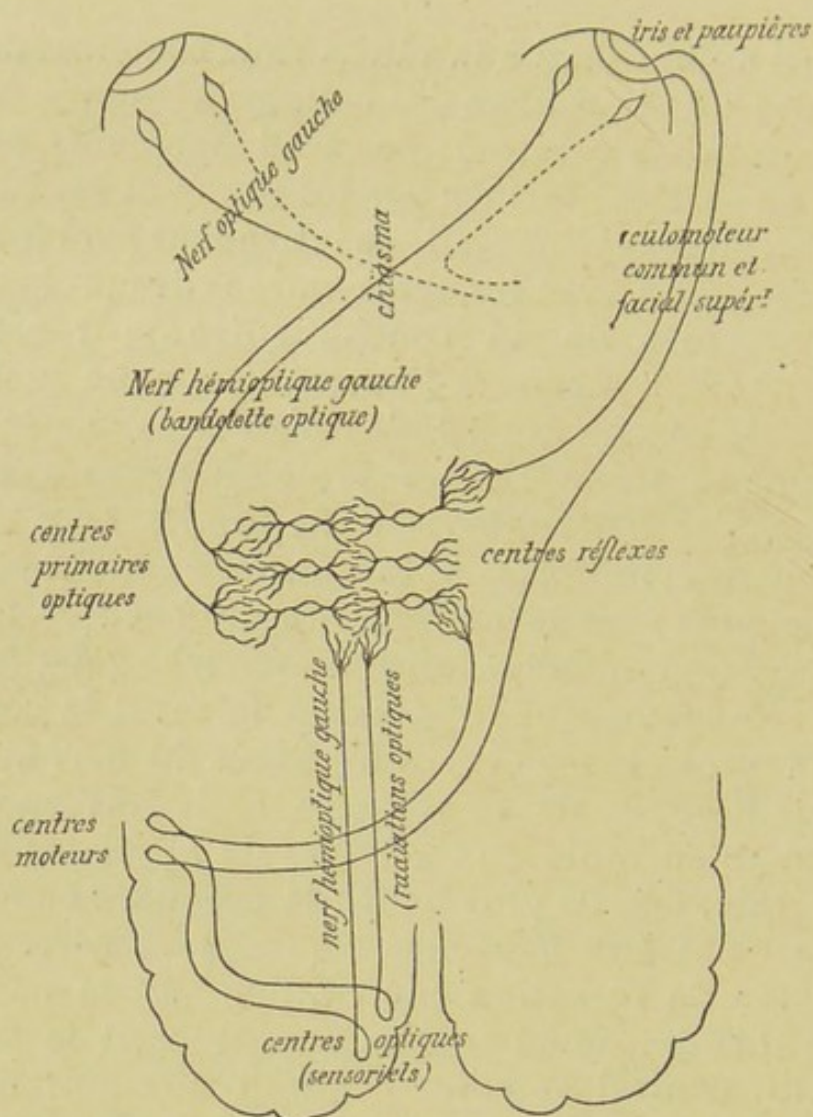


Fig. 9. — Trajet du nerf hémioptique. Réflexes iridiens et palpébraux.

dans le chiasma, il y a de chaque côté un faisceau externe qui reste direct et un faisceau interne qui est croisé (2) (fig. 9).

(1) Michel, Kölliker et Pick ont cependant renouvelé récemment la théorie de l'entre-croisement total (2^e édit. du Traité de VAN GEHUCHTEN, p. 638). Mais les faits d'hémianopsie d'origine corticale rendent bien difficile cette conception chez l'homme : il faudrait proposer avec van Gehuchten un deuxième entre-croisement partiel; ce qui est bien compliqué et serait passible des objections qu'on a faites à mon ancien schéma des voies optiques, imaginé pour sauver l'amblyopie capsulaire, et aujourd'hui abandonné.

(2) On admet aussi, en plus, un faisceau papillomaculaire,

Ainsi se forme ce que l'on peut appeler le *nerf hémioptique*, c'est-à-dire un nerf qui contient les fibres de la moitié homonyme des deux rétines.

Ce nerf hémioptique (bandelette optique) croise la face inférieure du pédoncule cérébral, le contourne de bas en haut et arrive au côté postéro externe de la couche optique. Là, il devient la branche externe (1) de la bandelette optique, qui se termine dans le corps genouillé externe, le pulvinar (2) et le tubercule quadrijumeau antérieur : neurones de relais.

Les prolongements de ces neurones de relais, joints peut-être (Gudden) à des fibres longues qui évitent ces neurones intermédiaires, forment la suite du nerf hémioptique (radiations optiques de Gratiolet, faisceau optique intracérébral, pédoncule postérieur de la couche optique) qui va se terminer dans l'écorce cérébrale.

Ce centre cortical de la vision est dans le lobe occipital (Munk) et plus spécialement (von Monakow, Henschen) dans le territoire de la scissure calcarine.

La scissure calcarine (fig. 3) paraît être le centre de la zone visuelle corticale, comme la scissure de Rolando est le centre de la zone sensitivomotrice générale. Cette zone corticale visuelle comprend l'écorce de cette scissure et ses lèvres : le coin (*cuneus* O_5) et le lobule lingual O_5 (fig. 3) (3).

La destruction, pathologique ou expérimentale, de ce spécial pour la vision centrale, qui, lui a habituellement la semidécussation.

(1) La branche interne de la bandelette est la continuation de la commissure de Gudden (commissure postérieure du chiasma), va dans le tubercule quadrijumeau postérieur et ne contient pas de fibres optiques.

(2) « Le pulvinar est cette partie toute postérieure de la couche optique qui proémine en arrière, en recouvrant les corps genouillés. » (TESTUT, *loc. cit.*, p. 435).

(3) Pour Henschen, le centre visuel serait localisé à la seule scissure calcarine. Mais, pour Vialet, Brissaud et la plupart des auteurs, il serait plus étendu. Pour Flechsig, les fibres de la *macula lutea* de la rétine viendraient par le corps genouillé externe se terminer exclusivement dans les parois de la fissure calcarine, tandis que les autres fibres viendraient, par la couche optique et les tubercules quadrijumeaux supérieurs, dans l'écorce cérébrale voisine de cette fissure (van Gehuchten).

centre entraîne l'hémianopsie homonyme, c'est-à-dire la perte de la vue dans la moitié correspondante des deux rétines. Or, ce qui fait l'unité et l'existence individuelle d'un nerf, c'est l'unité de son centre. Donc, on voit que, nulle part, dans aucun des points de l'hémisphère, il n'y a un centre pour le nerf optique droit ou pour le nerf optique gauche; nulle part, dans un hémisphère, on ne trouve réunies les fibres d'une rétine entière. Mais dans chaque hémisphère sont réunies, dans un centre bien défini, les fibres des moitiés homonymes des deux rétines.

C'est ce qui m'a fait dire (1) que les nerfs optiques n'existent pas (2) comme unités physiologiques et cliniques, mais qu'il existe deux nerfs hémioptiques, dont le trajet est schématiquement représenté sur la figure 8.

On peut dire que la distribution du centre visuel est segmentaire comme celle des autres centres corticaux que nous connaissons déjà. Seulement chaque segment est formé de deux parties disjointes : une moitié de chaque rétine.

2. — VOIES SENSITIVES GÉNÉRALES.

La sensibilité générale de l'œil est tributaire du trijumeau, dont nous connaissons le trajet. Donc, premier neurone : ganglion de Gasser; deuxième neurone (premier de relais) : noyaux de la protubérance. De là, les fibres vont dans le pédoncule, rejoignent les autres fibres sensitives de la moitié opposée du corps et pénètrent dans la capsule interne, pour aboutir finalement à la zone périrolandique : troisième neurone central.

Ces données sont la base des théories les plus récentes (Lannegrace et d'autres) (3) de l'amblyopie croisée, signalée par Charcot dans les lésions de la capsule (4).

(1) Le chiasma oculomoteur (semidéussation de l'oculomoteur commun), in *Revue neurol.*, 1897, t. V, p. 321, et *Leç. de Clin. méd.*, t. III, 1898, p. 502.

(2) C'est simplement la nécessité d'entrer dans le même orbite qui rapproche dans le trou optique des fibres des deux nerfs hémioptiques (et même des fibres centrifuges) en un seul tronc que l'on appelle improprement nerf optique.

(3) Voir nos *Leç. citées sur la Séméiol. clin. de la vision*, p. 488.

(4) « L'amblyopie croisée de la capsule interne est produite par

3. — VOIES MOTRICES.

Les voies motrices de l'appareil visuel comprennent trois grands groupes de nerfs ; les nerfs directeurs du regard (sensoriomoteurs et sensitivomoteurs) (1) les nerfs protecteurs de l'œil et les nerfs de l'accommodation (2).

1° — NERFS DIRECTEURS DU REGARD (SENSORIOMOTEURS).

Ils comprennent les nerfs directeurs à droite et à gauche et les nerfs directeurs en haut et en bas.

1° Les *nerfs directeurs à droite et à gauche* comprennent les directeurs du globe oculaire et les rotateurs de la tête.

L'anatomie descriptive assigne aux *nerfs moteurs du globe oculaire* trois sources d'innervation : l'oculomoteur commun (troisième paire) qui innerve les droits supérieur, inférieur et interne et le petit oblique, le pathétique (quatrième paire) qui innerve le grand oblique, et l'oculomoteur externe (sixième paire) qui innerve le droit externe. Mais ce ne sont pas là des nerfs pour le physiologiste et le clinicien qui doivent substituer la notion du nerf cortical à la notion du nerf périphérique.

Rien ne prouve en effet l'existence d'un centre cortical pour chacun de ces nerfs. Nous contractons au contraire toujours ensemble le droit interne d'un œil et le droit

une lésion qui ne siège nullement sur le trajet des voies visuelles ; c'est indirectement par l'action anesthésique générale et l'action vasomotrice que se produit cette amblyopie, symptôme d'une lésion extravisuelle, de l'appareil de sensibilité générale. » (*Loc. cit.*, p. 492.)

(1) Les mouvements du globe oculaire et des paupières répondent, suivant les cas, à des excitations sensorielles ou à des excitations sensitives générales ; il y a par suite deux centres distincts d'innervation, les centres sensorio-moteurs et les centres sensitivomoteurs. Cette idée, très clinique, qui est de nature à concilier des opinions d'apparence contradictoire, a été très utilement développée par JOANNY ROUX (Double centre d'innervation corticale oculomotrice, in *Arch. de neurol.*, 1899, sept., p. 177.)

(2) Je ne parle pas des fibres centrifuges du nerf optique, dont le rôle est insuffisamment élucidé. Voy. plus haut (p. 5 en note) l'hypothèse des *nervi nervorum* développée par Mathias Duval.

externe de l'autre, ou simultanément les deux droits supérieurs ou les deux droits inférieurs... Il faut donc chercher un autre classement des voies motrices du globe oculaire.

L'étude clinique de la déviation conjuguée de la tête et des yeux prouve qu'il y a un nerf rotateur des deux yeux à droite (dextrogyre) et un nerf rotateur des deux yeux à gauche (lévogyre). Chacun de ces nerfs hémioculomoteurs a un centre cortical bien défini et par conséquent une individualité physiologique et clinique certaine (1).

En 1879, nous avons essayé, Landouzy et moi (indépendamment l'un de l'autre), d'établir que le centre de la déviation conjuguée (2) est dans le lobule pariétal inférieur (fig. 2). Je disais : « Quand la déviation conjuguée doit être attribuée à une lésion corticale, l'altération siège le plus souvent dans les circonvolutions qui coiffent le fond de la scissure de Sylvius et le pli courbe » ; et Landouzy : « sur le pied du lobule pariétal inférieur, droit et gauche, sur cette partie qui amorce le lobule pariétal au pied de la circonvolution pariétale ascendante (région du lobule pariétal inférieur, intermédiaire aux scissures parallèle et sylvienne). »

Charcot et Pitres ne considèrent pas ces conclusions comme « suffisamment justifiées ». Mais Picot, qui a soumis la question à une consciencieuse révision, admet « que, le plus souvent, quand ces lésions existent, elles siègent au niveau du pli courbe ou dans son voisinage, sur le lobe pariétal inférieur, sur la partie postérieure des première et deuxième circonvolutions temporales ».

Henschen pense que « le centre de la déviation conjuguée des yeux se trouve en réalité dans le lobule pariétal inférieur, tout près du lobule du pli courbe ».

Wernicke rapporte une observation intéressante, quoique un peu complexe, et développe les raisons pour lesquelles

(1) Le chiasma oculomoteur (semidéussation de l'oculomoteur commun). *Revue neurol.*, 1897, t. V, p. 321 et *Leç. de Clin. médic.*, t. III, 1898, p. 502.

(2) Vulpian et Prévost avaient montré, en 1868, que la lésion d'un hémisphère peut entraîner la déviation conjuguée des yeux ; et, en 1876, Landouzy avait introduit la distinction féconde entre l'effet des lésions irritatives et l'effet des lésions destructives dans la pathogénie de ce symptôme.

il a pu, à cause de la déviation conjugquée, diagnostiquer une lésion du lobe pariétal que l'autopsie a confirmée. Il rapproche de notre Mémoire et de celui de Landouzy les expériences de Ferrier et de Munk.

Pour Ferrier, le pli courbe est une des deux régions dont l'excitation entraîne la déviation des yeux du côté opposé (nous retrouverons plus loin, dans les nerfs sensitivo-moteurs, l'autre centre, placé par Ferrier au pied de la deuxième frontale).

Munk extirpe le lobule pariétal inférieur et voit survenir une altération de la motilité oculaire et en partie aussi de la sensibilité de l'œil : dès lors, il place en cette région un centre (sensitivomoteur) pour la protection et les mouvements de l'œil.

Wernicke conclut enfin de son Mémoire : « 1° La déviation conjugquée des yeux, survenant comme symptôme direct d'une lésion en foyer, est toujours en rapport avec une lésion du lobule pariétal inférieur ou des faisceaux de fibres émanant de ce lobule; 2° réciproquement les lésions du lobule pariétal inférieur entraînent toujours la déviation conjugquée des yeux, au moins d'une façon transitoire; 3° les lésions bilatérales symétriques des lobules pariétaux inférieurs paraissent engendrer une forme d'ophtalmoplégie totale qui mériterait le nom d'ophtalmoplégie pseudonucléaire.

Enfin, récemment, Personali a observé un malade atteint de crises jacksoniennes de la tête et des yeux. Il localise la lésion « à l'écorce ou près de l'écorce du lobule pariétal inférieur droit avec noyau principal dans le pli courbe, possibilité d'une extension à la zone psychomotrice ». Trois interventions chirurgicales, guidées par ce diagnostic, améliorent très considérablement la situation. L'auteur conclut que « la partie déclive du pli courbe représente un prolongement de la zone visuelle; la partie haute, arquée, est un centre oculomoteur ».

Il me semble donc qu'on peut conclure (1) encore que

(1) Certains physiologistes (Schæfer, Unverricht, Danillo, Munk, 1888-1890) ont bien montré que l'excitation électrique du lobe occipital lui-même entraîne la déviation des yeux du côté opposé. Mais il faut se rappeler que l'écorce occipitale est reliée à la fois

le centre de la déviation conjuguée est dans l'étage inférieur du lobe pariétal : lobule pariétal inférieur et pli courbe (1) (fig. 2).

En tous cas, alors même que le siège de ce centre cortical serait ultérieurement modifié, une chose est absolument et définitivement démontrée : c'est qu'il y a dans l'écorce une zone dont la destruction fait la déviation conjuguée des yeux du côté opposé ; donc il y a dans l'écorce un centre qui innerve le droit interne du même côté et le droit externe du côté opposé (2). Donc, si nous admettons que c'est le centre cortical qui fait l'unité d'un nerf, il faut admettre un nerf hémiculomoteur ou rotateur du globe oculaire (dextrogyre ou lévogyre) qui aboutit à la périphérie au droit externe d'un côté et au droit interne de l'autre (fig. 10).

La lésion de ce nerf entraîne la déviation conjuguée comme la lésion du nerf hémioptique entraîne l'hémianopsie. Les centres sensoriomoteurs corticaux de l'œil ont une distribution segmentaire, pour la motilité comme pour la vision : segment droit des deux yeux ou segment gauche des deux yeux (3).

aux noyaux gris de la base et aux centres corticaux pariétaux ; on comprend dès lors très bien la propagation possible de l'excitation du lobe occipital au lobe pariétal ou à ses fibres.— Joanny Roux fait un raisonnement analogue, mais avec des conclusions inverses, quand il place le centre oculomoteur (sensoriomoteur) à la face interne et inférieure du lobe occipital (comme le centre sensoriel) : les lésions du pli courbe agiraient par l'intermédiaire des fibres sous-jacentes provenant de la face interne du lobe occipital.

(1) C'est là qu'il est figuré sur les planches murales classiques de Strümpell et de Jakob.

(2) C'est bien le nerf du droit externe (et non celui du droit interne) qui est croisé, puisque, dans les lésions des hémisphères, le malade regarde l'hémisphère lésé quand il y a paralysie et ses membres convulsés quand il y a irritation.

(3) Les hémiculomoteurs forment les rênes dont parlait Foville, réunies dans la main du cocher pour diriger deux chevaux. Seulement nous plaçons le cocher dans l'écorce au lieu de le mettre dans le bulbe, ce qui supprime bien des objections faites à la conception de Foville. Du reste, le nerf périphérique qu'on appelle l'oculomoteur commun a d'autres sources d'innervation que le

La conception de ce nerf hémiculomoteur oblige d'admettre qu'il subit une semidéussation comme le nerf hémioptique. Comme chaque nerf venu d'un seul hémisphère envoie des rameaux aux deux globes oculaires, il faut

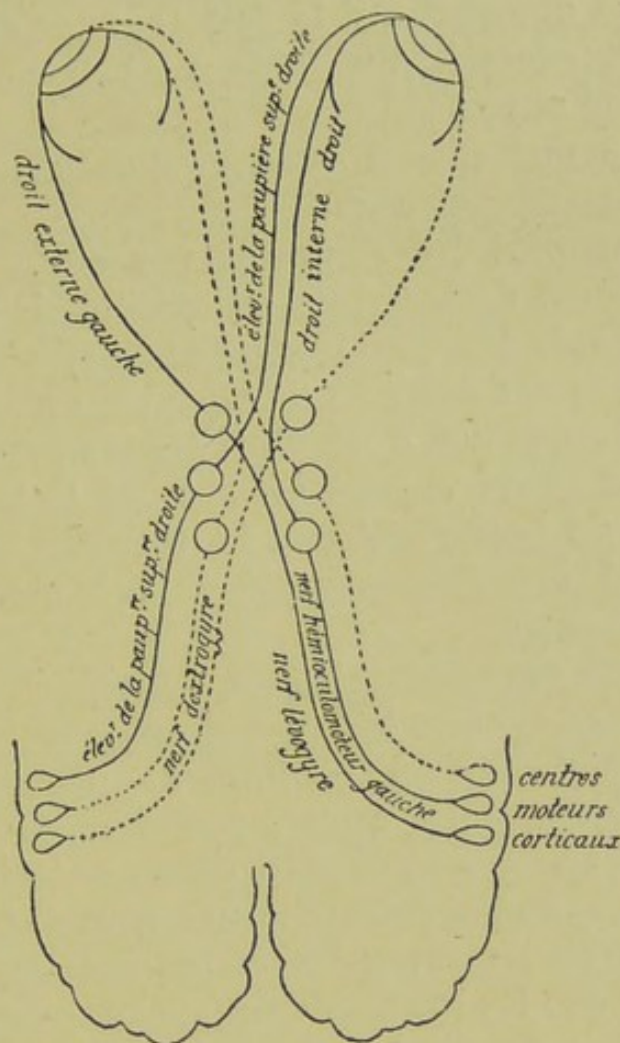


Fig. 10. — Trajet des nerfs hémiculomoteurs (lévogyre et dextrogyre) et de l'élévateur de la paupière.

que la branche destinée au droit externe s'entre-croise, tandis que la branche destinée au droit interne ne s'entre-croise pas (fig. 10).

Tout ce que nous venons de dire des nerfs hémiculo-

centre des hémiculomoteurs. La chose est prouvée, même pour le filet particulier du droit interne, notamment par les faits dans lesquels un droit interne est paralysé pour les mouvements conjugués de droite et de gauche et reste actif pour les mouvements de convergence (fait de Sauvinau, serv. de Dieulafoy; cit. Pierre Bonnier). Voy. aussi ce que nous disons plus loin du centre cortical de la pupille.

moteurs (dextrogyre et lévogyre) peut se dire des *nerfs rotateurs de la tête*.

Il y a deux ordres de muscles susceptibles de faire tourner la tête : 1° un groupe (splénus, grand et petit droits postérieurs, grand oblique) qui la fait tourner de son côté ; 2° un groupe (sternocléidomastoïdien et trapèze) qui la fait tourner du côté opposé.

Ces muscles ont une double source d'innervation : le spinal et les nerfs cervicaux.

Tous les neurones inférieurs de ces nerfs sont dans les cornes antérieures de la substance grise de la moelle (1).

Pour le spinal, les prolongements cylindraxiles de ces neurones sortent des cordons latéraux, un peu en avant des racines postérieures des 3 ou 4 premières paires cervicales, pénètrent dans le crâne en contournant le bord latéral du trou occipital, en ressortent par le trou déchiré postérieur et se terminent (branche externe) dans le sternocleidomastoïdien et le trapèze.

Pour les nerfs cervicaux, il faut considérer les branches postérieures sous-occipitales (des deux premiers nerfs cervicaux) et les branches profondes du plexus cervical (branches antérieures des quatre premiers nerfs cervicaux). Ces nerfs vont aux grand et petit droits antérieur et postérieur de la tête, grand et petit obliques, grand et petit complexe, splénus, droit latéral, sternocleidomastoïdien et trapèze.

En se basant sur les mouvements normaux de rotation de la tête à droite et à gauche et sur la déviation de la tête observée (comme la déviation des yeux) dans certains cas de lésion corticale, il faut admettre un nerf rotateur de la tête (dextrogyre et lévogyre) qui a son centre dans l'écorce (lobule pariétal inférieur) et envoie son innervation aux muscles par des fibres croisées des nerfs cervicaux et par des fibres directes du spinal.

Donc ce nerf rotateur de la tête subit une semidécussation comme le nerf hémioptique et le nerf hémioculomoteur. Le spinal, ayant également des fibres croisées, subit donc aussi une semidécussation.

(1) Le noyau ambigu, que nous verrons être aussi un noyau du spinal, paraît envoyer plutôt ses prolongements à la branche interne (larynx, cœur).

Cette semidéussation du spinal est encore démontrée par les faits de tic ou de convulsion clonique portant simultanément sur le sternocléidomastoïdien d'un côté et sur le trapèze de l'autre côté (1). J'en ai publié une observation curieuse (2) et en ai rapproché une autre de Charcot.

En réalité, les choses sont plus compliquées.

La clinique démontre que la déviation conjugée change de sens par rapport à la lésion, quand cette lésion siège dans le mésocéphale, au lieu de siéger dans un hémisphère. Il faut donc admettre que chaque nerf hémiculomoteur et chaque nerf rotateur de la tête traverse en entier la ligne médiane (fig. 44) et ne se divise qu'ensuite vers les divers muscles de son domaine.

Cela suppose évidemment un trajet assez compliqué (3) pour certaines fibres nerveuses. Mais c'est moins difficile à admettre quand on se rappelle que ce n'est pas le même neurone qui s'entre-croise plusieurs fois : le neurone cortical enverrait toutes ses fibres au neurone mésocéphalique croisé, et c'est du neurone mésocéphalique que partiraient les fibres, les unes directes, les autres croisées, qui vont aux muscles.

A un certain point de vue même, on peut dire que toutes les fibres de ce dernier neurone sont directes; il suffit de prendre pour axe, non l'axe du corps, mais l'axe de chaque globe oculaire : chaque noyau bulbaire de l'hémiculomoteur correspond à la moitié homonyme des deux globes oculaires.

Cette conception fait rentrer les nerfs hémiculomoteurs et rotateurs de la tête dans la règle générale des nerfs moteurs : *pour chacun d'eux, le centre cortical a une action croisée et le centre bulbaire a une action directe sur une moitié des deux globes oculaires* (fig. 44).

2° Nous serons brefs sur les nerfs *directeurs du regard en haut et en bas*. On ne les connaît guère que par leur action

(1) C'est du reste là un groupement musculaire que l'on met facilement en action physiologiquement (pour soulever et regarder son épaule).

(2) Tic du colporteur (spasme polygonal post-professionnel), in *Lec. de Clin. méd.*, t. III, 1898, p. 387 et *Nouv. Iconogr. de la Salpêtr.*, 1897, t. X, p. 217.

(3) C'est l'incursion, en boucle, dans le côté opposé, que Landouzy avait déjà admise pour le spinal en 1878.

physiologique et, pour leurs voies anatomiques, on ne peut guère raisonner que par analogie avec les hémioculomoteurs, dont nous venons de parler.

Il y a un nerf élévateur (*n. suspiciens*) et un nerf abaisseur (*n. despiciens*) des deux globes oculaires. Les voies motrices aboutissent au droit supérieur et au petit oblique (rameaux

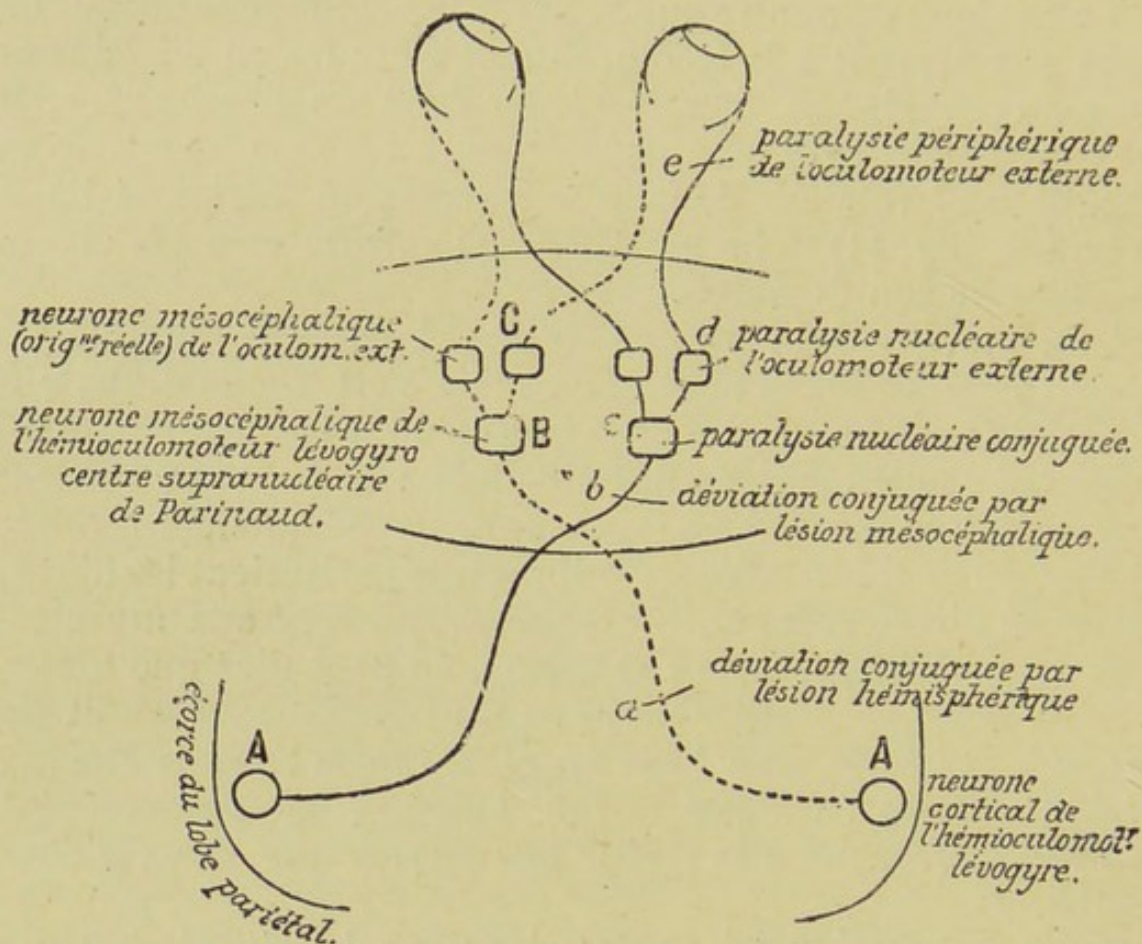


Fig. 11. — Schéma des paralysies oculaires.

de la troisième paire) pour le premier, au droit inférieur (troisième paire) et au grand oblique (quatrième paire) pour le second.

Il doit exister dans le lobe pariétal inférieur (?) un centre bilatéral pour chacun de ces nerfs : chaque centre agissant soit sur le segment supérieur, soit sur le segment inférieur des deux globes oculaires.

2° — NERFS DIRECTEURS DU REGARD (SENSITIVOMOTEURS).

Tout ce que nous venons de dire s'applique à ce que l'on peut appeler les mouvements par provocation sensorielle.

On conçoit que ces mêmes mouvements puissent être provoqués par des excitations sensibles générales (trijumeau) et alors on peut prévoir que, si le centre moteur visuel est rapproché du centre visuel sensoriel (lobe pariétal inférieur et région calcarine), le centre sensitivomoteur sera rapproché du centre sensitif général (région périrolandique).

Et, en effet, il y a tout un groupe de faits, soit expérimentaux, soit cliniques, dans lesquels le centre de la déviation conjuguée de la tête et des yeux paraît avoir été sur le pied de la deuxième frontale (fig. 12) (1).

De ce centre, les fibres motrices vont aux noyaux bulbaires des nerfs hémiculomoteurs et des nerfs rotateurs de la tête, qui reçoivent ainsi leur innervation d'une double source corticale.

3° — NERFS PROTECTEURS DE L'OEIL.

Nous diviserons les *nerfs protecteurs* de l'œil en trois groupes : nerfs sensoriomoteurs et nerfs sensitivomoteurs des paupières, nerfs de la pupille.

Nerfs sensoriomoteurs des paupières. — Nous distinguons deux grands *nerfs sensoriomoteurs des paupières* : un nerf d'ouverture (élevateur de la paupière supérieure : filet de l'oculomoteur commun) et un nerf de fermeture (orbiculaire des paupières : facial supérieur).

1° *Nerf d'ouverture (élevateur de la paupière supérieure).* — En 1876, j'ai publié (2) la première observation qui tend à placer dans le pli courbe le centre du releveur de la paupière supérieure. Peu après (1877), Landouzy publie (3) un important travail qui met hors de doute l'existence dans l'écorce d'un centre spécial pour le releveur de la paupière et le place aussi dans le lobule pariétal inférieur. En 1881, Chauffard donne (4) un cas qui est une confirmation remarquable de la localisation de ce centre au pli courbe. Surmont, en 1886, consacre sa thèse à cette question du centre cérébral

(1) Voy. Joanny Roux, *loc. cit.*

(2) Méning. Paral. limitée à la paupière supérieure gauche : lésion à l'extrémité de la scissure parall. droite. Observ. et réfl. in *Progrès Médical*, avril 1876.

(3) LANDOUZY. *Archives générales de Médecine*.

(4) *Revue de Médecine*.

de la blépharoptose et rapporte des faits, dont un affirmatif très net observé chez Wannebroucq. Lemoine, en 1887, donne encore (1) une nouvelle observation confirmative.

Il faut reconnaître qu'en face de ces cinq faits concordants et démonstratifs, il y en a d'autres qui sont, sinon contradictoires, au moins négatifs. Cependant, Pitres est moins éloigné d'admettre cette localisation dans son dernier livre, publié après la mort de Charcot en 1895, que dans son *Mémoire* (avec Charcot) de la *Revue mensuelle* de 1877 à 1879. « Il faut reconnaître, dit-il, que les observations confirmatives que nous venons de rapporter donnent une certaine vraisemblance à l'opinion de Grasset et Landouzy. A notre avis, la localisation dans le pli courbe d'un centre cortical du rameau palpébral de la troisième paire ne doit pas être repoussée comme hypothèse inacceptable, mais elle n'est pas encore assez bien démontrée pour qu'on puisse l'admettre sans conteste (2). »

En tout cas, sans insister sur le siège de ce centre son existence est indiscutable. Il est certain que le nerf de l'élévateur de la paupière supérieure a quelque part sur l'écorce de l'hémisphère opposé un centre spécial (fig. 9).

Donc voilà un filet de l'oculomoteur commun (élévateur de la paupière supérieure) qui est croisé et nous avons vu plus haut qu'un autre filet de la même paire (celui du droit interne) est direct. Si donc on veut admettre un centre cortical à l'oculomoteur commun, il faut admettre que ce nerf subit quelque part, comme le nerf optique, une semidécussation, certaines de ses fibres ayant une distribution croisée et certaines autres une distribution directe.

J'ai donné ailleurs (3) les arguments physiologiques, cliniques et anatomiques qui militent en faveur de l'existence de ce chiasma (4) oculomoteur et de sa localisation dans le mésocéphale.

(1) *Revue de Médecine*,

(2) C'est au pli courbe, ou au lobule du pli courbe, que Hédon (*Précis de Physiologie*, p. 533) place le centre des paupières sur son schéma de la situation probable des centres moteurs et sensoriels.

(3) Le chiasma oculomoteur (semidécussation de l'oculomoteur commun). *in Revue neurolog.*, 1897, t. V, p. 321 et *Leç. de Clin. méd.*, t. III, 1898, p. 502.

(4) La semidécussation, qui était considérée comme une excep-

Voici donc, en somme, ce que serait le parcours de la troisième paire : l'oculomoteur commun part de l'écorce cérébrale (probablement du lobule pariétal inférieur); ses fibres vont aux noyaux (1) (origine réelle) situés « dans l'étage supérieur du pédoncule cérébral, au-dessous des tubercles quadrijumeaux ». Là est le chiasma. De certains noyaux, notamment de celui de l'élévateur de la paupière supérieure, et, nous verrons aussi plus loin, de celui de l'iris, partent des fibres radiculaires qui s'entre-croisent; et de certains autres noyaux, notamment de celui du droit interne, partent des fibres radiculaires qui ne s'entre-croisent pas et restent directes.

2° *Nerf de fermeture (orbiculaire des paupières)*. — Les premiers expérimentateurs (Ferrier notamment) plaçaient le centre cortical du facial supérieur dans la zone périrolandique : c'est le centre sensitivomoteur que nous retrouverons. Mais ce n'est pas la seule source d'innervation du facial supérieur et le centre spécial visuel du muscle protecteur de l'œil paraît être dans le pli courbe (Voy. Picot).

Mendel confondait le centre cortical du facial supérieur avec celui de l'oculomoteur commun. Exner et Paneth, par l'excitation expérimentale du pli courbe, ont déterminé la contraction de l'orbiculaire des paupières du côté opposé. Charcot et Pitres trouvent cette localisation encore douteuse ou insuffisamment démontrée, bien que vraisemblable. Cependant ils placeraient le centre de l'orbiculaire avec les centres des mouvements oculaires et le lobe pariétal inférieur serait la grande réunion des centres moteurs de déplacement et de protection du globe oculaire.

De ce centre cortical, les fibres du facial supérieur descendent, passent à la partie externe de la couche optique, contribuent à former là le « champ triangulaire de Wernicke », qui représente comme une corne d'abondance, se moule sur la couche optique et embrasse en bas le corps genouillé externe dans son embouchure.

tion réalisée par le seul nerf optique, devient ainsi une règle applicable à bien d'autres nerfs (oculomoteur commun et hémioculomoteur, spinal et rotateur de la tête).

(1) Ces noyaux, bien décrits partout aujourd'hui, sont peut-être aussi nombreux que les nerfs terminaux de la troisième paire.

De là ces fibres arrivent au noyau du facial supérieur (Voy. Marinesco). Certains anatomistes (Duval, Testut) admettaient un noyau commun pour le facial et l'oculomoteur externe. A cette opinion combattue par d'autres anatomistes (Gudden, Cajal, van Gehuchten), Mendel a substitué l'opinion d'un noyau commun au facial supérieur et à l'oculomoteur commun, tandis que Gowers et Bruce rapprochaient ce noyau du facial supérieur de celui de l'hypoglosse. Marinesco fait aboutir les fibres du facial supérieur dans le noyau commun du facial.

On voit donc que le noyau commun du facial reçoit ainsi son innervation d'une double source : partie inférieure de la zone rolandique pour le facial nerf général (Voy. plus haut, p. 30); lobule pariétal inférieur pour le facial nerf de l'œil.

C'est ce qui explique que, dans l'hémiplégie cérébrale, quand le facial est atteint, le facial supérieur le soit à un moindre degré que le facial inférieur [Voy. Mirallié (1)].

De ce noyau, les fibres du facial vont à l'orbiculaire du côté opposé à l'hémisphère centre.

3° Ainsi innervées par les deux nerfs antagonistes que nous venons de décrire, les paupières sont le siège de *diverses espèces de mouvements* que nous pouvons classer sous trois chefs : réflexes, automatiques et volontaires, et qui ont des centres différents.

Les mouvements *réflexes* sont ceux que les paupières exécutent sous l'influence de la lumière ou de l'approche d'un corps étranger (clignotement, clignement, réflexe d'éblouissement). L'arc réflexe est constitué par le nerf optique comme voie sensitive, les nerfs protecteurs de l'œil comme voie motrice; quant aux centres de réflexion, ils

(1) Dans son travail, d'ailleurs fort intéressant, Mirallié attribue l'intégrité relative du facial supérieur à ce fait que les deux nerfs facial supérieur sont synergiques; c'est la loi de Broadbent et Charcot : dans l'hémiplégie, les muscles des mouvements associés sont affectés à un degré beaucoup moindre que les muscles à mouvements asynergiques. Mais le facial inférieur ne préside-t-il pas, lui aussi, à des mouvements bilatéralement synergiques? — Voy. sur le même sujet, la thèse de mon chef de clinique, le Dr CALMETTE (Montpellier, 1901).

siègent (fig. 8) au niveau des centres primaires optiques, dans les noyaux gris de la base du cerveau, spécialement dans les tubercules quadrijumeaux.

En effet, von Monakow a vu les tubercules quadrijumeaux antérieurs dégénérés en partie avec le pulvinar et le corps genouillé externe après destruction expérimentale ou clinique des voies visuelles. Il a vu, d'autre part, la lésion d'un des tubercules quadrijumeaux antérieurs évoluer sans altération essentielle de la vision, mais avec des troubles des mouvements des yeux et de l'innervation des pupilles. De plus, les anatomistes admettent dans les tubercules quadrijumeaux, outre les fibres optiques arrivant de la rétine et les fibres optiques allant à l'écorce, des fibres descendantes qui « se dirigent vers la protubérance et le bulbe, se mêlent aux fibres de la bandelette longitudinale postérieure... et se terminent toujours par des arborisations libres, dans les noyaux moteurs des nerfs bulbo-protubérantiels... Les tubercules quadrijumeaux antérieurs deviennent ainsi le centre ganglionnaire de la voie optique réflexe » (Testut).

J'appelle *mouvements automatiques* des paupières l'occlusion des yeux pendant le sommeil.

Ces mouvements sont bien distincts des mouvements volontaires. J'ai en effet publié (1) l'observation curieuse d'un homme qui avait ses réflexes de clignement, qui dormait les yeux fermés et ne pouvait absolument pas fermer ses yeux volontairement. C'était un cas de paralysie pseudobulbaire.

Dans cette maladie (2), le facial supérieur ne s'est trouvé atteint que dans 4 cas sur 37 observations; dans ces 4 cas, la lésion siégeait à la partie externe du noyau lenticulaire du corps strié. Mais nous n'avons trouvé que 2 cas (avec autopsie) dans lesquels le facial supérieur fut pris pour les mouvements volontaires et pas pour les réflexes et le sommeil.

Dans le premier (Magnus), kyste hémorragique ayant détruit deux circonvolutions dans l'hémisphère droit, au bord

(1) Leç. de Clin. médic., t. III, 1898, p. 494.

(2) Voy. la thèse de mon collègue GALAVIELLE. Des paral. pseudobulb. d'orig. cérébr. *Thèse de Montpellier*, 31 juillet 1893.

externe, là où le lobe antérieur et le lobe moyen se confondent. Dans le second (Tiling), foyer de ramollissement bilatéral, cortical et un peu souscortical occupant les deux circonvolutions centrales, le lobule pariétal inférieur.

Plus récemment Tournier a publié un nouveau fait plus complexe d'ophtalmoplégie ne portant que sur les mouvements volontaires (paupières et globe oculaire) avec conservation des mouvements réflexes. Ramollissement, à droite dans la capsule externe et le segment externe du noyau lenticulaire; à gauche, région analogue et tumeur sur le pli de passage du lobule pariétal supérieur avec la pariétale ascendante.

Ces faits, quoique en nombre encore bien réduit, semblent bien indiquer que le centre de ces mouvements automatiques est quelque part au-dessous des centres corticaux volontaires.

Quant au centre des *mouvements volontaires* spontanés, il est au-dessus de cette région d'association automatique supérieure, dans notre centre O (région préfrontale?).

Nerfs sensitivomoteurs des paupières. — Le centre pariétal que nous venons de décrire aux nerfs d'abaissement et de relèvement des paupières est le centre sensoriomoteur. Un assez grand nombre de faits prouve qu'il y a dans la zone périrolandique un autre centre (sensitivomoteur) pour les mêmes nerfs.

Pour l'orbiculaire, nous avons déjà décrit plus haut le centre périrolandique du facial (à la partie inférieure de la région sensitivomotrice générale).

Pour l'élévateur de la paupière supérieure, il y a aussi des faits montrant que le ptosis peut accompagner la paralysie du facial dans l'hémiplégie vulgaire (Voy. Mirallié) et que par suite le nerf qui ouvre l'œil a, comme le nerf qui le ferme, un centre sensitivomoteur dans la région périrolandique.

Les nerfs de protection palpébrale de l'œil auraient donc, comme les nerfs de direction de l'œil, une double source d'innervation : antérieure (1) (sensitivomotrice) et postérieure (sensoriomotrice).

(1) A ces nerfs sensitivomoteurs appartiennent les réflexes d'origine non visuelle, comme les mouvements des paupières pour faire cheminer les larmes.

Nerfs de la pupille. — Ils sont de deux ordres : nerf de fermeture (resserrement) et nerf d'ouverture (dilatation).

Le resserrement est produit par la contraction du sphincter pupillaire. Quant à la dilatation, son mécanisme est beaucoup plus discuté.

Avec Henle, Kölliker et d'autres, on avait admis d'abord un muscle dilatateur de la pupille ; puis, avec Grünhagen, on l'a nié : la dilatation était due alors au relâchement du constricteur. Aujourd'hui, avec Gabrielides et Vialleton, on admet de nouveau l'existence du muscle dilatateur (1).

En tout cas, l'oculomoteur commun est le nerf de la constriction et le grand sympathique le nerf de la dilatation de la pupille.

Le grand sympathique cervical contient en effet des fibres iridodilatatrices : la section donne du myosis et l'excitation du bout périphérique fait de la mydriase.

Le centre inférieur en a été placé (Voy. Seeligmuller) dans la moelle par Budge (1885), entre la quatrième racine cervicale et la deuxième dorsale (centre ciliospinal) ; Grünhagen (1884) le place plus haut dans la moelle allongée ; Kocher (1896) fait parcourir toute la moelle cervicale, du haut en bas, par les fibres oculopupillaires.

En tout cas, M^{me} Déjerine-Klumpke a établi que ces fibres passent par le rameau communiquant de la première dorsale (2) (avec le grand sympathique). François Franck a montré qu'à la base du crâne ces fibres iridodilatatrices abandonnent le grand sympathique et se joignent au trijumeau dans le ganglion de Gasser ; de là, elles vont par l'ophtalmique et les filets ciliaires au globe oculaire et au plexus ciliaire.

Quant à l'oculomoteur commun, dont nous connaissons déjà le trajet intracérébral, il envoie à l'iris un filet croisé.

La motilité de l'iris paraît aussi avoir un centre supérieur cortical. Ferrier avait déjà obtenu des modifications dans le diamètre de la pupille par l'excitation de la surface du cerveau

(1) Voy., pour toute cette question, l'important travail fait dans le laboratoire de Vialleton : EDOUARD GRYNFELTT, Le muscle dilatateur de la pupille chez les mammifères. *Thèse de Montpellier*, 1899, n° 40.

(2) Voy. : RAYMOND. Paral. radicul. du plexus brach. Clin. des mal. du syst. nerv., t. I, 1896, p. 225.

chez le singe, le chien, le chat et le lapin. Piltz vient de confirmer la chose et de préciser ce centre, en en fixant le siège (chez le lapin) à la jonction du lobe pariétal et du lobe occipital, près de la ligne médiane.

Ainsi innervé, l'iris est surtout le siège de divers mouvements réflexes, mais il y a aussi des mouvements qui dépendent, dans une certaine limite, des impulsions volontaires.

Il y a deux ordres de centres réflexes : les centres médullaires et les centres cérébraux.

Des centres médullaires, dont nous venons d'indiquer le siège, partent spécialement les mouvements pupillaires provoqués par la douleur ou une action centripète intense, action transmise alors par les voies sensitives générales, comme le clignotement par contact du globe oculaire. Ce sont des réflexes non visuels.

Les réflexes iridiens, vraiment visuels, ont leur centre à la base du cerveau (fig. 8), vers les tubercules quadrijumeaux. Nous avons déjà parlé, à propos des réflexes palpébraux, des connexions de ces centres primaires optiques.

Wernicke a posé cette loi clinique : 1° si la voie nerveuse des fibres pupillaires du nerf optique est interrompue derrière les tubercules quadrijumeaux, l'arc réflexe allant de la rétine à ces ganglions demeure intact et les pupilles réagissent comme d'ordinaire à l'excitation lumineuse ; 2° si la voie nerveuse est intéressée en avant des tubercules quadrijumeaux, le réflexe lumineux pupillaire fera défaut (1).

Mendel a montré, chez le chien, le chat et le lapin, que l'ablation de l'iris laisse intacts le nerf optique, le tubercule quadrijumeau antérieur et le corps genouillé externe, mais entraîne constamment l'atrophie de la masse et des cellules constituant le ganglion de l'habénule (2). C'est le ganglion

(1) Leyden a publié, en 1892, la première observation, avec autopsie, confirmant cette règle. Voy. aussi les observ. LXIX, LXXI, LXXV et LXVII de VIALET.

(2) L'étage supérieur de la couche optique comprend trois noyaux d'avant en arrière : le troisième, le plus petit, en forme de massue, a une extrémité antérieure effilée qui est l'habénule ou rène ou frein de la glande pinéale, et une extrémité postérieure, plus grosse, arrondie, qui est le ganglion de l'habénule. Ce ganglion de l'habénule se confond en dedans avec la glande

de l'habénule qui serait le centre du réflexe oculopupillaire.

Restent enfin les réflexes iridiens à l'accommodation. Ce ne sont pas des réflexes à proprement parler, mais des mouvements automatiquement réalisés sous l'influence d'une innervation corticale. Quand nous fixons un objet plus ou moins éloigné, si même, par la pensée et dans l'obscurité, nous regardons un objet éloigné ou rapproché, il se produit des mouvements dans l'iris : ces mouvements ont l'écorce pariétooccipitale pour centre et l'oculomoteur commun pour voie centrifuge (1).

Nerfs de l'accommodation. — Les mouvements d'accommodation se passent dans le cristallin et ont pour agent le muscle ciliaire. Ce muscle est formé de fibres radiées ou méridiennes et de fibres annulaires ou équatoriales (muscle de Rouget).

Ces deux ordres de fibres auraient une action analogue (2) : dans le relâchement du muscle, « le cristallin est déprimé et aplati au maximum, d'une façon purement mécanique par la tension des fibres de la zonule de Zinn » ; l'œil est alors accommodé pour l'infini ou plutôt pour le *punctum remotum*. Le muscle ciliaire, par ses deux ordres de fibres, relâcherait la zonule et alors le cristallin augmente mécaniquement la convexité de ses courbures, et l'œil est ainsi accommodé pour des objets plus rapprochés.

La contraction de ce muscle ciliaire est actionnée en sens inverse par le moteur oculaire commun et par le sympathique : le premier entraîne la contraction du muscle et fait bomber le cristallin ; le second « produit le relâchement du muscle ciliaire, sans doute en développant une action inhibitoire dans les cellules ganglionnaires du plexus ciliaire, comme l'ont avancé Morat et Doyon ».

pinéale qui est située au milieu. Cette glande pinéale est elle-même couchée sur le tubercle quadrijumeau antérieur, immédiatement au-dessous du bourrelet ou splénium (extrémité postérieure) du corps calleux.

(1) On sait que, dans certains états pathologiques, les réflexes iridiens à la lumière et à l'accommodation peuvent être dissociés et inégalement atteints (signe d'Argyll-Robertson dans le tabes).

(2) Voir HÉDON. Précis de physiologie. 2^e édit. 1899, p. 594.

4. — RÉSUMÉ DE L'APPAREIL VISUEL.

En résumé, l'appareil nerveux central de la vision comprend : 1° un appareil sensoriomoteur, formé d'un appareil centripète visuel et d'un appareil centrifuge de direction, de protection et d'accommodation ; 2° un appareil sensitivomoteur accessoire.

1° L'*appareil sensoriomoteur* est formé de plusieurs étages de neurones : les neurones rétiniens, les neurones bulbaires, les neurones des centres primaires optiques (tubercules quadrijumeaux,..) et les neurones corticaux (région calcarine et lobule pariétal inférieur). A ces divers étages de centres correspondent les réflexes inférieurs et les réflexes supérieurs (automatiques). Il doit y avoir un centre O encore plus élevé (région préfrontale ?) où aboutissent les perceptions conscientes idéoformatrices et d'où partent les impulsions spontanées et volontaires (l'appareil ultérieur de coordination et de transmission restant le même).

Les voies centripètes de ce grand appareil sensoriomoteur sont les nerfs hémioptiques, droit et gauche : chacun conduisant à l'hémisphère homonyme les impressions d'une moitié (segment latéral) des deux rétines.

Les voies centrifuges sont formées : 1° pour la direction du regard, par les nerfs hémiculomoteurs (dextrogyre et levogyre), les nerfs rotateurs de la tête et les nerfs directeurs en haut et en bas ; 2° pour la protection de l'œil, par les nerfs d'ouverture et de fermeture des paupières et par les nerfs de resserrement et de dilatation de la pupille ; 3° pour l'accommodation, par les nerfs antagonistes qui modifient la courbure du cristallin.

Le polygone qui réunit tous les centres sensoriomoteurs de la vision semble bien occuper le grand centre postérieur d'association de Flechsig (1).

2° L'*appareil sensitivomoteur* est plutôt une annexe de l'appareil visuel,

(1) Le grand centre postérieur d'association de Flechsig comprend (fig. 2 et 3) : l'avant-coin, une partie du lobule lingual, le lobule fusiforme, toutes les circonvolutions pariétales, la circonvolution pariétale inférieure et la partie antérieure de la face externe du lobe occipital.

Les voies centripètes, constituées par le trijumeau, et les voies centrifuges, formées à la périphérie par le facial et les oculomoteurs, ont leurs centres corticaux dans la région périrolandique, c'est-à-dire dans une zone antérieure tout à fait différente de la zone postérieure où sont les centres corticaux de l'appareil sensoriomoteur.

De tout cela résulte cette conclusion, féconde en clinique que les oculomoteurs et le facial supérieur ont une double source d'innervation : une source spéciale, principale, en arrière, dans le lobe pariétooccipital et une source générale accessoire, en avant, dans la région périrolandique.

III — APPAREIL NERVEUX CENTRAL DE L'OUÏE

Comme à l'appareil visuel, il faut décrire, à l'appareil auditif, des voies sensorielles, des voies sensibles générales et des voies motrices.

1. — VOIES SENSORIELLES AUDITIVES (1).

Le *protoneurone sensoriel* (analogue du ganglion rachidien) serait représenté par le ganglion spiral ou de Corti (avec le ganglion de Boëtscher) et le ganglion de Scarpa ou vestibulaire.

Les prolongements protoplasmiques de ces neurones (nerf labyrinthique) viennent du limaçon, du vestibule et des ampoules des canaux demi-circulaires.

Les prolongements cylindraxiles forment le nerf vestibulaire et le nerf cochléaire qui, momentanément accolés (nerf auditif, huitième paire), se séparent bientôt de nouveau : racine postéroexterne ou cochléaire et racine antéro-interne ou vestibulaire.

Le tableau II résume toute la description de ce protoneurone sensoriel.

Les *premiers neurones de relais* (analogues des cornes grises postérieures de la moelle) sont, dans le bulbe : pour la ra-

(1) En outre des Traités de VAN GEHUCHTEN et de TESTUT, voyez PIERRE BONNIER. Le nerf labyrinthique. *Nouv. Iconogr. de la Salpêtr.*, 1894, t. VII, p. 336.

TABLEAU II. — Voies nerveuses auditives : Protoneurone sensoriel (ganglion) et ses prolongements (d'après Testut et van Gehuchten).

Prolongements protoplasmiques du protoneurone sensoriel (nerf labyrinthique).			Protoneurone sensoriel (ganglion).	Prolongements cylindriques du protoneurone sensoriel (nerf auditif).	
Points de départ périphériques.	Points de sortie du labyrinthe.	Points d'entrée dans le conduit auditif interne.		Conduit auditif interne et cavité crânienne.	Sur le plan latéral du bulbe.
Limaçon.	Organe de Corti.	Crible spiral de la base du limaçon.	Ganglion spiral ou de Corti (à la base de la lame spirale).	Nerf cochléen proprement dit.	<div> <div> <div>Branches cochléenne ou limacéenne (nerf cochléaire).</div> </div> </div>
	Portion initiale du canal cochléaire.	Fossette antéro-inférieure.	Ganglion de Boetscher.	Rameau vestibulaire.	
Vestibule et ampoules des canaux demi-circulaires.	Tache acoustique de l'utricule ; crête acoustique des canaux demi-circulaires supérieur et externe.	Fossette postéro-supérieure.	Ganglion de Scarpa ou vestibulaire (au fond du conduit auditif interne).	Rameau supérieur.	<div> <div> <div>Racine postérieure, externe ou cochléaire.</div> </div> </div>
	Tache acoustique du saccule.	Fossette postéro-inférieure.		Rameau inférieur.	
	Crête acoustique du canal demi-circulaire postérieur.	<i>Foramen singulare.</i>		Rameau postérieur.	
				Branches vestibulaire (nerf vestibulaire).	<div> <div> <div>Racine antérieure, interne ou vestibulaire.</div> </div> </div>

cine vestibulaire, le noyau dorsal externe ou de Deiters (1) immédiatement au-dessous de l'angle externe du quatrième ventricule), le noyau dorsal interne ou triangulaire (aile blanche externe du plancher ventriculaire) et le noyau de Bechterew (en dehors et en arrière du premier); et, pour la racine cochléaire, le ganglion ventral (en avant et en dehors du pédoncule cérébelleux inférieur), divisé en tubercule latéral et noyau accessoire, antérieur ou ventral.

Suivons d'abord cette dernière racine (cochléaire).

Les prolongements cylindraxiles du noyau accessoire forment, à la partie inférieure de la protubérance, le corps trapézoïde, traversent l'olive supérieure du même côté, puis la ligne médiane et atteignent l'olive supérieure du côté opposé, formant ainsi une semidécussation, chiasma analogue à celui des nerfs optiques.

Les prolongements cylindraxiles du tubercule latéral forment, sur le plancher du quatrième ventricule, les barbes du calamus ou stries acoustiques et vont aux olives supérieures, du même côté et du côté opposé.

Les olives supérieures (noyau du corps trapézoïde et olive supérieure) forment donc un *deuxième neurone de relais* pour l'entier nerf cochléaire, qui, après ce neurone, forme le faisceau acoustique central, lequel contient aussi des fibres longues qui ont évité le relais des olives supérieures.

Ce faisceau acoustique central forme la partie externe du faisceau sensitif général que nous avons déjà étudié (partie externe ou latérale du ruban de Reil, ruban de Reil latéral ou inférieur), sort de la protubérance, rencontre un *nouveau neurone de relais* (noyau latéral du ruban de Reil) et arrive aux tubercules quadrijumeaux (*quatrième neurone de relais* et de réflexes).

Les fibres longues qui évitent ce neurone de relais, renforcées de celles qui en sortent, suivent le bras postérieur des tubercules quadrijumeaux, gagnent la région sous-optique, passent dans le segment rétrolenticulaire du bras postérieur (fig. 4) de la capsule interne (avec les fibres sen-

(1) Pour Pierre Bonnier, le noyau de Deiters représenterait plus spécialement la colonne vésiculeuse de Clarke de la moelle, tandis que les noyaux dorsal interne et de Bechterew seraient l'analogue des cornes grises postérieures.

sitives générales) et gagnent la partie moyenne de la première et de la deuxième circonvolution temporale (1) (fig. 2), qui constitue le centre auditif cortical, le *neurone supérieur* de perception acoustique.

Quant aux premiers neurones de relais de la racine vestibulaire (noyaux de Deiters et de Bechterew), ils ont trois ordres de prolongements : les uns vont se terminer dans le cervelet (faisceau acoustico-cérébelleux, direct et croisé), les autres vont au noyau de l'oculomoteur externe et les troisièmes (fibres de formation réticulaire) vont probablement se joindre au faisceau central du ruban de Reil.

Le tableau III résume la description de ces neurones de relais et du neurone supérieur.

2. — VOIES SENSITIVES GÉNÉRALES.

Tous les Traités d'anatomie enseignent que les *voies sensitives générales* ont quatre sources d'innervation :

1° Le plexus cervical superficiel, par sa branche auriculaire, pour le pavillon de l'oreille et le conduit auditif externe.

2° Le trijumeau : A. par l'auriculotemporal (maxillaire inférieur), pour le pavillon de l'oreille, le conduit auditif externe et la couche cutanée de la membrane du tympan ; B. par le rameau pharyngien de Bock (ganglion sphéno-palatin ou de Meckel du maxillaire supérieur), pour la portion de muqueuse de la trompe d'Eustache qui avoisine l'orifice pharyngien ou pavillon.

3° Le pneumogastrique, par son rameau auriculaire, pour le conduit auditif externe et la couche cutanée de la membrane du tympan.

4° Le glossopharyngien, par le nerf de Jacobson, pour l'entière oreille moyenne (couche muqueuse de la membrane du tympan et de toute la caisse, cavités mastoïdiennes, trompe d'Eustache).

(1) Pour Flechsig, la sphère auditive comprend « la partie moyenne de la première circonvolution temporale et la partie correspondante de cette circonvolution qui concourt à former l'opercule inférieur de la scissure de Sylvius » (van Gehuchten).

TABLEAU III. — Voies nerveuses auditives : Neurones de relais et Neurone supérieur cortical.

Prolongements cylindraxiles du protoneurone sensoriel (Voy. le tableau II).	Premier neurone de relais.		Deuxième neurone de relais.		Troisième neurone de relais.	Quatrième neurone de relais.	Neurone supérieur cortical.
Nerf auditif.	Racine cochléaire (postéro-externe).	Ganglion ventral.	Noyau accessoire (antérieur ou ventral).	Corps trapézoïde (chiasma).	Olives supérieures.	Faisceau acoustique central (ruban de Reil* latéral ou inférieur)	Écorce de la partie moyenne des 1 ^{re} et 2 ^e circonvolutions temporales.
	Racine vestibulaire (antéro-interne).	Noyau de Deiters (dorsal externe).	Tubercule latéral.	Stries acoustiques.	Noyau du corps trapézoïde.		Segment rétro-lenticulaire de la capsule interne.
		Noyau dorsal interne (triangulaire).			Fibres de la formation réticulaire.		
	Noyau de Bechterew.			Faisceau acoustico-cérébelleux.	Cervelet.		
				Faisceau de connexion oculo-motrice.	Noyaux bulbaires oculo-moteurs.		

3. — VOIES MOTRICES.

Chez l'homme, la motricité peut être considérée comme nulle dans l'oreille externe (1); tout se concentre donc, à ce point de vue, dans l'oreille moyenne.

1° Il y a deux nerfs antagonistes *accommodateurs* de l'ouïe.

Le muscle du marteau, en se contractant, tend la membrane du tympan, la fait saillir dans la caisse et augmente la pression intralabyrinthique : son nerf vient de la racine motrice du trijumeau par le ganglion otique ou d'Arnold du maxillaire inférieur.

Le muscle de l'étrier, au contraire, par sa contraction, relâche la membrane du tympan et abaisse la pression dans le labyrinthe : son nerf vient du facial.

De plus, les mouvements du pavillon de la trompe, surtout au moment de la déglutition, entretiennent une tension normale dans la caisse. Ces mouvements ont une double source d'innervation : pour le péristaphylin externe, la racine motrice du trijumeau par le ganglion otique ; pour le péristaphylin interne, le facial par le grand pétreux superficiel, le nerf vidien et le ganglion sphéno-palatinal ou de Meckel.

En somme, tous les nerfs moteurs de l'audition viennent de la cinquième et de la septième paire : pour le trijumeau, on ne connaît encore que le centre cortical périrolandique ; pour le facial, nous connaissons un centre périrolandique et un centre pariétal.

2° Divers *autres nerfs moteurs* ont des rapports étroits avec l'appareil auditif, notamment les oculomoteurs et les rotateurs de la tête.

D'après Pierre Bonnier, les noyaux dorsal interne et de Bechterew envoient des fibres directes au noyau de l'oculomoteur externe (2) (Bechterew, Kölliker) ; l'olive supérieure, qui reçoit des fibres de ces noyaux, en envoie vers le noyau de cette sixième paire ; enfin, on peut « supposer » des connexions du même ordre plus haut entre les centres corticaux.

(1) C'est le facial qui est le nerf moteur du pavillon.

(2) Le noyau de la sixième paire ayant lui-même des connexions connues avec les noyaux des troisième et quatrième paires.

La physiologie (de Cyon) et la clinique prouvent, en effet, que les troubles oculomoteurs sont fréquemment associés aux lésions labyrinthiques (1). On a constaté ainsi, après des lésions de l'oreille et par « enjambement nucléaire », la paralysie de l'accommodation, la paralysie de la sixième paire, le nystagmus, le ptosis... Et Bonnier conclut : « Tous les noyaux oculomoteurs, à l'exception peut-être de ceux des obliques que, pour ma part, je n'ai jamais vus intéressés, peuvent ainsi se trouver pris par l'irradiation réflexe issue de l'appareil ampullaire et réaliser les tableaux cliniques les plus complexes, parfois durables (2). »

4. — RÉSUMÉ DE L'APPAREIL DE L'OUÏE.

L'appareil nerveux central de l'ouïe comprend un appareil principal sensoriomoteur et un appareil accessoire sensitivomoteur.

1° Les voies centripètes de l'appareil sensoriomoteur sont formées par le nerf auditif; les voies centrifuges par la racine motrice du trijumeau et le facial. A cet appareil moteur principal d'accommodation, on peut joindre un appareil secondaire formé par les nerfs directeurs des yeux et de la tête (3).

Les centres sont groupés en trois systèmes : *a.* le proto-neurone sensoriel (ganglions de Corti, Boëtscher et Scarpa); *b.* les neurones de relais (noyaux de Deiters, dorsal interne, de Bechterew, accessoire, tubercule latéral; olives supérieures, cervelet, noyaux bulbaires; tubercules quadrijumeaux); *c.* les neurones supérieurs corticaux (partie moyenne de la scissure parallèle et des deux premières temporales pour les impressions centripètes; probablement lobule

(1) C'est la base de plusieurs théories du vertige considéré comme ayant son point de départ dans l'appareil nerveux auditif.

(2) Juliusberger a décrit, sous le nom d'écho de la pensée, l'histoire d'un tabétique qui, s'il pense à une mélodie en tournant son regard vers la droite (cette condition est indispensable), entend immédiatement un son de cloche qui reproduit cette mélodie.

(3) On doit souvent tourner la tête pour bien entendre et les myopes savent qu'ils entendent mieux quand ils ont leurs lunettes pour voir l'orateur.

pariétal inférieur pour les émissions centrifuges). Au-dessus de ces trois centres, toujours le centre supérieur O d'idéation et de volonté.

2° L'*appareil sensitivomoteur* (peu important) a pour voies centripètes le trijumeau et le glossopharyngien, pour voies centrifuges la racine motrice du trijumeau et le facial et pour centre cortical supérieur, probablement la zone périrolandique.

IV. — APPAREIL NERVEUX CENTRAL DU GOUT ET DE L'ODORAT

1. — APPAREIL NERVEUX CENTRAL DU GOUT.

1° — VOIES SENSORIELLES GUSTATIVES (1).

1° Le *protoneurone sensoriel* est différent pour les deux tiers antérieurs et pour le tiers postérieur de la langue.

A. Pour les deux *tiers antérieurs*, le protoneurone sensoriel est constitué par le ganglion géniculé, situé dans l'aqueduc de Fallope, au coude (ou genou) du facial (avec lequel il est ordinairement décrit).

Les prolongements protoplasmiques de ce ganglion partent de la langue dans le lingual (décrit dans le trijumeau), puis s'en séparent et pénètrent dans la corde du tympan (décrite avec le facial); ils passent alors par un premier canal osseux (canal antérieur de la corde), pénètrent dans la caisse du tympan qu'ils traversent d'avant en arrière, en sortent à la partie postérosupérieure, pénètrent dans un second canal osseux (canal postérieur de la corde), se portent en bas et en arrière et abordent le facial à 3 ou 4 millimètres au-dessous du trou stylomastoïdien, pénètrent avec le facial dans le canal de Fallope (troisième canal osseux) jusqu'au premier coude (en regard de l'hiatus de Fallope), au niveau duquel ils se jettent dans le ganglion géniculé.

Les prolongements cylindraxiles de ce ganglion géniculé forment le nerf intermédiaire de Wrisberg (treizième paire de Sapolini), restent accolés au facial dans la première portion

(1) Voy. TESTUT, Traité cité.

de son trajet dans l'aqueduc de Fallope, puis dans le conduit auditif interne et de là pénètrent dans la fossette latérale du bulbe, entre l'auditif et le facial, vont en arrière et en dedans vers le plancher du ventricule, passent dans la formation réticulaire et se terminent dans le premier neurone de relais.

B. Pour le *tiers postérieur* de la langue, le protoneurone sensoriel est constitué par le ganglion d'Andersch (1) (ou pétreux) situé dans la fossette pétreuse du rocher.

Les prolongements cellulipètes de ce ganglion forment l'extrémité linguale du glossopharyngien.

Les prolongements cellulifuges forment la suite de cette même neuvième paire, pénètrent dans le crâne par le trou déchiré postérieur, se subdivisent en cinq ou six filets radiculaires et pénètrent dans le bulbe, à la partie supérieure du sillon latéral, entre l'auditif et le pneumogastrique; de là, ils se dirigent en arrière et en dedans vers le plancher du quatrième ventricule et se jettent dans les premiers neurones de relais.

2° Les *neurones de relais*, communs à l'ensemble du nerf gustatif, sont réunis en deux noyaux sur le plancher du quatrième ventricule :

A. L'aile grise (2) : l'extrémité supérieure de ce noyau pour le nerf de Wrisberg (deux tiers antérieurs de la langue), la partie moyenne pour le glossopharyngien (tiers postérieur de la langue).

B. Le noyau du faisceau solitaire (3) : portion supérieure pour le nerf de Wrisberg et portion moyenne pour le glossopharyngien.

Les prolongements cylindraxiles de ces neurones de relais (nerf gustatif complètement constitué) gagnent la ligne médiane, la traversent, se mêlent au ruban de Reil (que nous connaissons) et vont à l'écorce cérébrale.

C. Pour la plupart des auteurs, le *neurone* supérieur siégerait à la partie moyenne de la circonvolution de l'hippocampe (fig. 3).

(1) Et le petit ganglion d'Ehrenritter.

(2) L'aile grise « occupe, sur le plancher ventriculaire, l'espace compris entre l'aile blanche interne et l'aile blanche externe ».

(3) Le faisceau solitaire est une « petite colonne nerveuse dans la formation réticulaire, en avant et un peu en dehors de l'aile grise.

2° — VOIES SENSITIVES GÉNÉRALES.

Les *voies sensibles générales* sont représentées par le trijumeau.

Le ganglion de Gasser en forme le protoneurone central; ses prolongements cellulipètes sont contenus dans le lingual, puis dans le maxillaire inférieur. Nous connaissons (Voy. plus haut, p. 22) l'histoire de ses prolongements cellulifuges, ses neurones de relais et son neurone supérieur dans l'écorce périrolandique.

3° — VOIES MOTRICES.

L'appareil moteur d'adaptation du goût est innervé par l'hypoglosse. Je ne crois pas qu'on ait démontré un centre sensoriomoteur de l'hypoglosse: il est simplement rationnel de le supposer dans le lobe pariétal inférieur, dans la partie de la face externe qui correspond à la circonvolution de l'hippocampe.

Le centre sensitivomoteur est dans le pied de la frontale ascendante (près du centre du membre supérieur). Nous avons décrit plus haut (p. 15, 17 et 18) le trajet de ses prolongements cylindraxiles jusqu'au noyau bulbaire (neurone moteur inférieur).

Les prolongements cellulifuges de ce neurone inférieur vont émerger du bulbe au niveau du sillon préolivaire et constituent le nerf grand hypoglosse (douzième paire) qui va passer par le trou condylien antérieur et, décrivant une longue courbe, va aborder la langue dont il innerve les muscles.

4° — CENTRES.

Les *divers centres*, qui unissent les voies sensorielles et sensibles d'une part, aux voies motrices de l'autre, se groupent en deux systèmes naturels: le groupe des neurones inférieurs (centres des mouvements réflexes), le groupe des neurones supérieurs ou corticaux (centres des mouvements automatiques).

Le groupe des neurones inférieurs est constitué par : 1° le ganglion géniculé et le ganglion d'Andersch (protoneurone sensoriel); 2° l'aile grise et le noyau du faisceau solitaire (neurones sensoriels de relais); 3° le ganglion de Gasser

(protoneurone sensitif); 4° les noyaux gélatineux, moyen et du *locus cæruleus* (neurones de relais sensitifs); 5° le noyau principal et accessoire (neurones moteurs inférieurs). Tous ces neurones sont reliés entre eux du même côté et avec ceux du côté opposé.

Le groupe des neurones supérieurs est constitué par : 1° l'écorce de la partie moyenne de la circonvolution de l'hippocampe (centre sensoriel, le siège du centre sensorio-moteur est inconnu); 2° l'écorce de la partie inférieure de la zone périrolandique (centre sensitivomoteur du trijumeau et de l'hypoglosse).

Enfin, on doit admettre physiologiquement (sans pouvoir en établir le siège anatomique : région préfrontale?) un centre où arrivent les perceptions gustatives conscientes et d'où émanent les mouvements spontanés et volontaires de la langue.

2. — APPAREIL NERVEUX CENTRAL DE L'ODORAT.

1° — VOIES SENSORIELLES OLFACTIVES (1).

Le protoneurone sensoriel est constitué par les cellules bipolaires olfactives situées dans l'épaisseur même de la pituitaire.

Les prolongements protoplasmiques de ce ganglion étalé partent de la pituitaire (paroi interne et paroi externe dans la portion toute supérieure) et sont du reste très courts.

Les prolongements cylindraxiles (filets olfactifs) vont vers la voûte des fosses nasales, traversent les trous de la lame criblée de l'ethmoïde et vont se terminer dans les premiers neurones de relais.

Les premiers neurones de relais sont constitués par le bulbe olfactif « petite masse nerveuse, de forme ovoïde, de couleur gris jaunâtre, couchée dans la gouttière olfactive, immédiatement au-dessus de la lame criblée de l'ethmoïde ».

Les prolongements cylindraxiles de ces neurones (bandelette olfactive, pédoncule olfactif), vont en arrière dans le sillon olfactif.

Dans la bandelette olfactive et à son extrémité (tubercule

(1) Voy. TESTUT, Traité cité.

olfactif) (1), nous trouvons un deuxième neurone de relais (2).

Les prolongements cylindraxiles de ce deuxième neurone de relais forment les racines blanches interne et externe, la racine grise ou moyenne et la racine supérieure. Ces fibres forment, dans la commissure blanche, un chiasma analogue au chiasma optique et vont se terminer dans les neurones corticaux.

Les neurones supérieurs corticaux paraissent être réunis, surtout dans la partie tout à fait antérieure de la circonvolution de l'hippocampe (3) (fig. 3).

2° — VOIES SENSITIVES GÉNÉRALES.

Inutile d'insister sur les *voies sensibles générales* formées par le trijumeau, dont nous connaissons le trajet jusqu'à l'écorce périrolandique.

3° — VOIES MOTRICES.

Elles sont peu importantes. C'est surtout le facial qui va innerver les muscles chargés, lors de la pénétration des odeurs, de réaliser les « divers mouvements qui ont pour but d'ouvrir largement les narines aux effluves odorants si ces effluves sont agréables, de les en écarter au contraire, s'ils sont nocifs ou seulement désagréables ».

4° — CENTRES.

Les connexions entre les *divers centres* olfactifs sont encore incomplètement connues au point de vue anatomique.

On est bien obligé d'admettre cependant : 1° des centres réflexes dans les neurones de relais que nous avons décrits ; 2° des centres plus élevés dans l'écorce (circonvolution de l'hippocampe et lobe pariétal pour les voies senso-

(1) A la limite postérieure du lobe orbitaire.

(2) On y voit généralement une portion avortée et rudimentaire de l'écorce cérébrale. (Voy. le Traité de TESTUT, p. 420.)

(3) Pour Flechsig, la sphère olfactive comprend « le trigone olfactif et la partie voisine de la circonvolution du corps calleux, la substance perforée antérieure, le repli unciforme et la partie voisine de la circonvolution de l'hippocampe... La sphère olfactive se trouve reliée, par des fibres de projection, à la couche optique, au noyau lenticulaire et à la corne d'Ammon » (van Gehuchten).

riomotrices, zone périrolandique pour les voies sensitivomotrices); 3° un centre supérieur O (région préfrontale?) pour les perceptions conscientes et les mouvements volontaires.

V — RÉSUMÉ GÉNÉRAL DES CINQ GRANDS APPAREILS SENSORIELS

Les cinq grands appareils sensoriels que nous venons de décrire sont tous construits sur un plan uniforme qui permet de les résumer dans un tableau (1) comparatif, qui mettra bien en relief les parties homologues de ces divers appareils (Voy. p. 72 à 76).

Le tableau IV résume les voies centripètes (protoneurone sensoriel, neurones de relais, neurones corticaux supérieurs) et le tableau V les voies centrifuges (neurone cortical supérieur, neurones de relais, neurone moteur inférieur).

En mettant ces deux tableaux, l'un à la suite de l'autre, la colonne du centre O étant commune, on a le cycle complet des voies sensoriomotrices dans les cinq grands appareils.

VI — APPAREIL NERVEUX CENTRAL DU LANGAGE

1. — PRÉAMBULE PHYSIOLOGIQUE.

Le langage étant une fonction propre à l'homme (du moins au degré de perfectionnement que nous envisageons), sa physiologie et son anatomie vivante ne peuvent être déterminées que par la clinique.

Cette physiologie peut être synthétisée (2) en quelques mots avec un schéma (fig. 12), calqué sur notre schéma général des centres automatiques supérieurs (fig. 1).

(1) Je n'ai pas besoin de répéter que les éléments de ces Tableaux sont empruntés aux Traités classiques d'anatomie et notamment à ceux de TESTUT et de VAN GEHUCHTEN.

(2) Voy. nos leçons sur les diverses variétés cliniques d'aphasie in Lec. de clin. médicale, t. III, 1898, p. 77. Toutes les idées développées dans ces leçons procèdent de la doctrine développée par Charcot.

TABLEAU IV. — Les cinq grands ap

	Protoneurones sensoriels : directs.		Premier neurone de relais : direct.	Autres neurones de		
				2 ^e de rela		
Fibres sensibles venues du tronc et des membres.	Ganglions spinaux rachidiens.	Racines et cordons postérieurs.	Cornes grises postérieures. Noyaux de Goll et de Burdach. Colonne de Clarke.	Cordons postérieurs, faisceau de Gowers, faisceau fondamental du cordon antérolatéral. Faisceau cérébelleux direct, pédoncule cérébelleux inférieur.	Cerv	
Fibres sensibles de la tête.	Ganglion de Gasser.	Nerf trijumeau.	Noyaux gélatineux, moyen et du <i>locus caeruleus</i> .			
Cellules visuelles de la 1 ^{re} couche de la rétine et leurs prolongements.	Cellules bipolaires de la 2 ^e couche de la rétine.	Et leurs prolongements.		Nerfs optiques; chiasma; nerfs hémioptiques (bandelettes optiques); branche externe de la bandelette optique.	Corp nouillés nes; pu tuber q u a d nieaux.	
Nerf labyrinthique venant du	Limaçon.	Ganglion spiral ou de Corti. — Ganglion de Boetscher.	Branche ou nerf cochléaire.	Noyau accessoire. Tubercule latéral.	Corps trapézoïdes.	Oliv supérie
	Vestibule et des ampoules des canaux demi-circulaires.	Ganglion de Scarpa ou vestibulaire.	Branche ou nerf vestibulaire.		Stries acoustiques.	Noy du co trapéz
		Nerf auditif.				
			Racine cochléaire.	Ganglion ventral.		
			Racine vestibulaire.	Noyaux de Deiters, dorsal interne et de Bechterew.	Fibres de la formation rétic	
					Faisceau acoustico-cérébelleux.	Cerve
					Faisceau de connexion oculomotrice.	Noya oculomoc
Fibres des 2/3 antérieurs de la langue : lingual, corde du tympan, facial.	Ganglion géniculé.	Nerf intermédiaire de Wrisberg.	Aile grise et noyau du faisceau solitaire.	Nerf gustatif; ruban de Reil.		
Fibres du 1/3 postérieur de la langue : glossopharyngien.	Ganglion d'Andersch.	Nerf glossopharyngien.				
Nerfs de la portion toute supérieure de la pituitaire.	Cellules bipolaires olfactives de la pituitaire.	Filets olfactifs.	Bulbe olfactif.	Bandelette olfactive; pédoncule olfactif.	Tuberv olfact	

ou croisés.				Neurones corticaux : croisés.		Neuro de perce menta centre
3° neurone de relais.		4° neurone de relais.				
<p>Noyaux de la protubérance.</p>	<p>Ruban de Reil médian; pédoncule; partie postérieure du bras postérieur de la capsule interne.</p>	<p>Couches optiques.</p>	<p>Fibres thalamo-corticales.</p>	<p>Écorce de la scissure de Rolando et de ses lèvres (frontale et pariétale ascendantes, lobule paracentral).</p>		
<p>longue de la protubérance.</p>						
<p>hémio-radiations, faisceau intracapsulaire de la capsule interne.</p>				<p>Écorce de la scissure calcarine et de ses lèvres (coin et lobule lingual).</p>		
<p>eau acoustique (Reil latéral inférieur).</p>	<p>Noyau latéral du ruban de Reil.</p>	<p>Tubercules quadrijumeaux.</p>	<p>Segment rétro-lenticulaire de la capsule interne.</p>	<p>Écorce de la partie moyenne de la scissure parallèle et de ses lèvres (1^{re} et 2^e temporales).</p>	<p>Écorce de la partie moyenne de la scissure parallèle et de ses lèvres (1^{re} et 2^e temporales).</p>	<p>Écorce de la partie moyenne de la scissure parallèle et de ses lèvres (1^{re} et 2^e temporales).</p>
					<p>Écorce de la partie moyenne de la circonvolution de l'hippocampe.</p>	
<p>es : blanche externe et grise ou blanche; supé-</p>					<p>Écorce de la partie tout à fait antérieure de la circonvolution de l'hippocampe.</p>	

TABLEAU V. — Les cinq grands ap

	Neurone mental volontaire : centre O.	Neurones corticaux : croisés.			
Voies motrices générales ou tactiles.		Écorce de la scis- sure de Rolando et de ses lèvres (fron- tale et pariétale as- cendantes, lobule paracentral).	Centre ovale.	Faisceaux frontaux et pa- riétaux : supé- rieur et moyen. 2/3 antérieurs du bras postérieur de la capsule interne : faisceau pyramidal cérébral.	3/5 r du péd cérébra
				Faisceaux frontal et parié- tal inférieurs. Genou de la cap- sule interne : fais- ceau géniculé.	1/5 i du péd cérébra
Voies motrices de la vision.	Écorce de la région préfrontale?	Écorce de la scis- sure interpariétale et de ses lèvres (pli courbe, lobule du pli courbe, lobule pariétal inférieur).	Centre ovale.		
Voies motrices de l'audition.					
Voies motrices du goût.					
Voies motrices de l'odorat.					

one s.	2 ^e neurone de relais.	Neurones infé- rieurs d'émission : directs.
Pyramide anté- rieure; faisceau py- ramidal médullaire direct et croisé.		Cellules des cor- nes grises anté- rieures de la moelle.
Pédoncules céré- belleux moyens.	Cervelet.	Pédoncule céré- belleux inférieur; cordons antérolaté- raux.
		Noyau du mas- ticateur (principal et accessoire).
		Noyau du facial .
		Noyau de l'hypo- glosse (principal et accessoire).
		Noyau de l'oculo- moteur commun et de l'oculomoteur ex- terne.
		Cellules grises antérieures de la moelle.
		Noyau de l'ocu- lomoteur commun et du pathétique.
		Noyau de l'ocu- lomoteur commun.
		Noyau du facial.
		Noyau de l'ocu- lomoteur commun.
	Centre ciliospinal de la moelle.	Ganglion ophtalmique.
		Noyau de l'ocu- lomoteur commun.
		Ganglion ophtalmique.
		Noyau du masticateur.
		Noyau du facial.
		Noyau de l'hypoglosse.
		Noyau du facial.
		Nerfs moteurs rachidiens.
		Nerf masticateur.
		Nerf facial..... {supérie inférie
		Nerf grand hypoglosse.
		Nerfs hémioocu- lomoteurs (dex- trog. et levog.).
		Nerfs rotateurs de la tête.
		Nerfs suspiciens et despiciens.
		Nerf d'ouverture.
		Nerf de fermeture.
		Nerf de res- serrement.
		Nerf de dilatation.
		Nerf de la vision rapprochée.
		Nerf de la vision éloignée.
		Nerfs antagonistes de l'a- commodation auditive.
		Nerfs antagonistes du p- villon de la trompe.
		Nerf grand hypoglosse.
		Nerf facial.

Le langage est la faculté que possède l'homme d'exprimer sa pensée par des signes (parole, écriture, mimique) : *facultas signatrix* de Kant, faculté symbolique de Finkelburg. Voici, sur le schéma (fig. 12), un exemple complet de conversation.

Un mot ou une phrase (venu de l'extérieur) pénètre par l'oreille *a*, arrive par *a* A, au centre A, centre auditif des

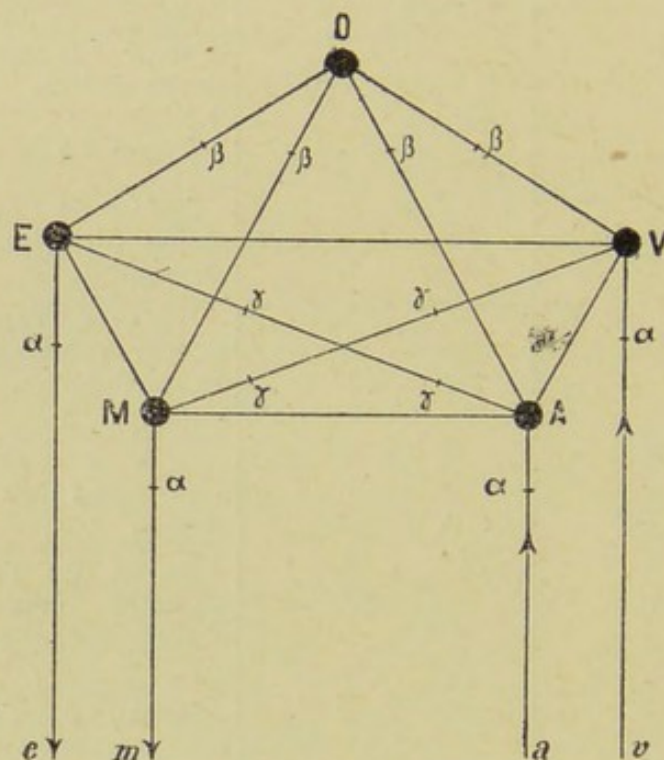


Fig. 12. — Schéma du langage.

symboles ou centre des symboles auditifs, où s'entassent et restent les images auditives des mots, des airs, de la musique. — De là, par AO, l'impression va dans le centre de l'idéation O ; là, l'impression auditive est devenue idée, là est la mémoire des idées. Là, en O, le sujet conçoit l'idée de la réponse à faire à la question posée, il élabore sa réponse et l'envoie, par OM, en M, centre des images motrices des mots, des symboles parlés. — De M, l'impression centrifuge va, par Mm, à la bouche *m*, où se fait l'expression, l'articulation du mot.

Si le sujet parle spontanément, sans être interrogé, O actionne directement M et *m*.

Si l'impression auditive doit actionner l'écriture, si on doit répondre par écrit à une question posée oralement, elle suit la même voie centripète *a* AO, de O va, par OE,

en E, centre des images motrices graphiques (ou des symboles écrits); puis de E, le mot objectivé va, par Ee , en e à la main droite qui trace les caractères voulus.

Si le sujet écrit spontanément, O actionne directement E et e .

Le même raisonnement se ferait pour l'expression mimique (par gestes) dont je n'ai pas voulu compliquer le schéma.

L'impression centripète excitatrice peut se faire par la vue, au lieu de se faire par l'oreille (lecture, dessin, musique écrite). Elle va alors de l'œil v , par vV , au centre visuel des symboles V; de V, elle passe par VO, en O, provoque l'idée et va produire la réponse écrite en Ee ou parlée en Mm.

Dans tous les cas précédents, le centre O, c'est-à-dire le psychisme conscient et volontaire, intervient. Il y a aussi un langage automatique, pour lequel O n'est pas compris dans le circuit.

Ainsi, si le sujet répète ce qu'on lui dit, sans être obligé de comprendre et d'élaborer une idée personnelle (écho-lalie, langage du perroquet), le circuit est $aAMm$; s'il écrit sous la dictée, le circuit est $aAEe$; s'il lit à haute voix, le circuit est $vVMm$ (O sera dans le circuit quand on fait attention à ce qu'on lit, quand on ne lit pas automatiquement); s'il copie une page écrite (sans chercher à comprendre), le circuit est $vVEe$.

Le langage automatique et le langage volontaire sont tellement indépendants qu'on peut les mettre en jeu simultanément, mais distinctement: ainsi on cause en copiant, en dessinant; on joue de la musique écrite en parlant d'autre chose.

Cette indépendance des deux langages apparaît aussi dans l'éducation et dans leur développement successif. L'enfant n'a d'abord que ses centres automatiques (ou à peu près): il répète les mots qu'il entend, sans les comprendre; il meuble ainsi son centre A et son centre M d'images auditives et d'images motrices des mots. Puis, il communique peu à peu à O, fait de plus en plus intervenir O dans son langage et finit par parler spontanément pour son compte; il intervient par son psychisme personnel dans les réponses (1).

(1) Martin W. Barr a publié l'histoire d'un idiot de vingt-deux

De même, quand il apprend à lire et à écrire, il lit tout haut par *vVMm* ou copie par *vVEe*, puis écrit sous la dictée *aAEe* ou récite ce qu'on lui apprend oralement *aAMm*. Puis il fait graduellement intervenir *O* davantage et alors comprend ce qu'il dit, ce qu'il écrit ou ce qu'il récite.

Cette indépendance des centres automatiques et des centres volontaires du langage est encore démontrée par divers états extraphysiologiques [distraktion, hypnotisme, écriture de médiums (1)] et par les états pathologiques (aphasie). C'est ainsi que j'ai divisé les aphasies en quatre classes : les aphasies corticales ou mieux polygonales par lésion des centres automatiques *A*, *V*, *E* ou *M* ; les aphasies souscorticales ou mieux souspolygonales, par lésion au-dessous de ces centres (α) ; les aphasies suscorticales ou mieux suspolygonales, par lésion entre les centres automatiques et *O* (β) (2) ; les aphasies transcorticales ou transpolygonales par lésion (intrapolygonale) des fibres qui unissent entre eux les divers centres automatiques (γ) (3).

Si nous avions à faire ici l'étude complète de ces centres automatiques, il faudrait en montrer la complexité. [*A* : mots, musique, diverses langues ; *V* : mots écrits, imprimés, dessin, peinture, musique écrite ; *M* : mots parlés, diverses langues, chant, intonation (Voy. Brissaud) ; *E* : mots écrits, dessin, musique écrite] et leur développement inégal suivant les personnes (visuels, auditifs...). Mais ceci n'est pas nécessaire à notre programme actuel.

Il suffit, pour notre but, d'avoir établi le schéma du cir-

ans qui avait l'intelligence d'un enfant de cinq ans et qui s'était arrêté à l'écholalie comme développement du langage.

(1) Voy. nos leçons sur l'automatisme psychologique (psychisme inférieur, polygone cortical) à l'état physiologique et pathologique in *Leç. de clin. médicale*, t. III, 1898, p. 122.

(2) C'est dans ce groupe des aphasies suspolygonales qu'il faut classer les faits d'aphasie amnésique sur lesquels PITRES (L'aphasie amnésique et ses variétés cliniques. *Progrès médical*, 1898) a insisté et dans lesquels l'amnésie ne porte pas sur la mémoire des images motrices ou sensorielles des mots (intégrité du polygone), mais sur le mot lui-même (lésion suspolygonale, près du polygone).

(3) Voy. le Syndrome de l'Appareil nerveux du langage in *Diagn. des mal. de l'encéphale*, *Actualités médicales*, p. 57.

cuit du langage avec ses centres de deux ordres (automatiques et mental) et ses voies afférentes et efférentes : nous devons maintenant en indiquer le siège anatomique.

2. — CENTRES SUPÉRIEURS (MENTAL ET AUTOMATIQUES SPÉCIAUX).

A. Nous avons déjà dit que le *centre supérieur mental O* est démontré physiologiquement, mais que son siège anatomique est encore inconnu. Nous le plaçons hypothétiquement dans l'écorce des circonvolutions préfrontales.

B. *Centres automatiques spéciaux.* 1° Gall et Bouillaud ont montré que le *centre moteur M du langage parlé* est dans les lobes antérieurs du cerveau, Dax (1) a établi qu'il siège dans l'hémisphère gauche et Broca a démontré qu'il est plus exactement dans le pied de la troisième circonvolution frontale (fig. 2), qui est restée la circonvolution de Broca.

2° D'après Exner-Charcot et la plupart des auteurs, le *centre moteur E du langage écrit* siégerait sur le pied de la deuxième frontale gauche.

Il y a cependant des opposants. Wernicke soutient que l'écriture se réduit à la copie des images optiques des lettres et des mots ; et Déjerine n'admet pas un centre moteur du langage écrit : pour lui, quand il y a agraphie, il y a toujours lésion du centre visuel des mots ou des fibres qui mettent en relation le centre visuel des mots avec le centre de Broca, M (Voy. Pierre Marie).

Il semble cependant qu'on doive admettre l'existence de faits d'agrapie pure, sans cécité verbale (2) et sans aphasie

(1) Voy., pour cet Historique, notre *Traité pratique des mal. du syst. nerv.* (en collabor. avec RAUZIER), 4^e édit., 1894, t. I, p. 148.

(2) Le sourd-muet, aphasique de la main, dont j'ai rapporté l'histoire (*Leçons de clin. médicale*, t. III, 1898, p. 118), présentait de l'agrapie sans cécité verbale. Ce malade est d'ailleurs de ceux qui donnent raison à Brissaud quand il a écrit (*Le centre de l'agrapie et la surdimutité. Presse médicale*, 1898, p. 25) que les sourds-muets ne parlent pas par signes, mais écrivent par signes. Je conclusais en effet mon observation (*Progrès médical*, 1896, p. 281) en disant : « Le centre du langage par la main se rapproche beaucoup, au point de vue physiologique, du centre de l'écriture. »

motrice, et de faits de cécité verbale et d'aphasie motrice sans agraphie, et par suite l'existence d'un centre E indépendant (1).

3° Kussmaul a bien étudié la cécité verbale (2) en 1877, et Charcot a localisé en 1883 le siège de la lésion correspondante et par suite le *centre visuel V des mots* dans le lobule pariétal supérieur, avec ou sans participation du pli courbe.

4° La surdité verbale, décrite par Wernicke en 1874, a été baptisée par Kussmaul en 1876. Seppilli en place la lésion et par suite le *centre auditif A des mots* dans les première et deuxième circonvolutions temporales gauches, et Ballet plus spécialement dans la première temporale (3).

5° L'*insula de Reil* a d'abord été rattaché au centre de Broca, comme centre moteur du langage. Pour Flechsig, cet insula (centre d'association moyen) serait « le centre qui réunit, en un seul tout, toutes les régions corticales, sensibles et motrices, dont l'intégrité est indispensable à la conservation du langage articulé, et principalement les impressions auditives avec les images motrices des lèvres, de la langue, du voile du palais, du larynx (4) ».

C. En tous cas, avec ou sans ce passage de synthèse par

(1) Voy. notamment le Rapport de Pitres au Congrès de Lyon, 1894. Brissaud admet aussi l'existence d'un centre graphique moteur autonome, qui, une fois constitué, n'est plus régi par celui de la mémoire visuelle, opère pour son compte, obéit uniquement et immédiatement à l'incitation de la pensée.

(2) La cécité psychique doit être bien distinguée de la cécité verbale : elle résulte de l'interruption des communications entre V et O (aphasie suscorticale).

(3) Brissaud place ce siège dans la partie moyenne de cette circonvolution, tout en reconnaissant que des faits de d'Heilly et Chantemesse et de Chauffard le placent plutôt à la partie postérieure, et un fait de Piétrina et Claus à la partie antérieure de cette même circonvolution. On remarquera le rapprochement géographique du centre auditif verbal et du centre auditif général; certains auteurs ont même soutenu qu'ils ne font qu'un (Voy. notamment: DÉJERINE et SÉRIEUX, Un cas de surd. verbale pure terminée par aphasie sensor., suivi d'autop., *Soc. de Biol.*, 1897, 18 déc.).

(4) VAN GEHUCHTEN. Traité cité, 2^e édit., p. 699. C'est aussi dans l'insula qu'Otuszewski localise l'automatisme du langage.

ce centre de ralliement, les excitations qui arrivent de l'extérieur à ces centres spéciaux et celles qui partent de ces centres spéciaux pour gagner la périphérie passent aussi par les *centres généraux* : neurones corticaux de la face, de la langue et du larynx (pour la parole), du membre supérieur (pour l'écriture), de la vision ou de l'ouïe (impressions centripètes).

Nous connaissons déjà la position de la plupart de ces centres. Quant au centre cortical du larynx, Garel le place « sur le pied de la troisième frontale, au voisinage du sillon qui sépare cette région du pied de la partie inférieure de la frontale ascendante ». Ce centre, confirmé par Masini, Semon et Horsley, aurait une action unilatérale et croisée sur le larynx. Déjerine a publié deux belles autopsies de lésions des faisceaux blancs qui partent de ce centre.

3. — VOIES EFFÉRENTES.

Les voies efférentes commencent à ces neurones corticaux d'exécution et traversent le centre ovale.

Pitres (1877) a montré le rôle du faisceau pédiculofrontal inférieur gauche, et Brissaud (1879) le rôle de la capsule interne (1) (partie motrice).

Les noyaux gris de la base et les noyaux bulbaires constituent ensuite un centre important de relais, où l'articulation du mot se coordonne.

Pour Bernheim, le pied de la troisième frontale ne serait pas un centre, mais un lieu de passage de fibres transmettant la parole interne cérébrale à la parole articulée bulbaire. L'articulation des mots se ferait ainsi par les noyaux bulbaires ayant acquis une éducation fonctionnelle spéciale et serait indépendante du cerveau, comme les autres actes moteurs complexes coordonnés par l'habitude

(1) Dide et Weill ont observé un cas qui semble prouver que les fibres laryngées infracorticales passent dans la capsule interne au niveau du genou, à la partie antérieure du bras postérieur. Semon et Horsley les avaient déjà localisées, chez le singe, dans le bras postérieur de la capsule interne. Du reste, d'après Pitres, les lésions de la capsule interne entraîneraient, non de l'aphasie vraie, mais des troubles d'articulation des mots (dysarthrie). Voy. JEAN ABADIE. Un cas d'anarthrie capsulaire avec autopsie (aphasie motrice souscortic. de Wernicke). *Revue neurol.*, 1898, p. 471.

comme la marche, la musique, l'écriture, la préhension.

Il y a de l'exagération à déposséder ainsi complètement le centre de Broca et à ne voir que des fibres de transmission dans les divers centres polygonaux. Mais il est certain que les centres mésocéphaliques ont un rôle considérable dans l'articulation même du mot.

De là, les voies motrices arrivent aux noyaux du facial, du spinal et de l'hypoglosse, aux cellules grises antérieures de la moelle ; et de là aux nerfs moteurs des lèvres, du voile du palais (1), de la langue et du larynx (pour le langage parlé), du membre supérieur droit (pour le langage écrit).

Nous connaissons le trajet de ces fibres déjà rencontrées, sauf pour le spinal.

Le neurone inférieur du spinal est à la partie inférieure du noyau ambigu (2). Ses prolongements vont de dedans en dehors et d'arrière en avant, sortent du bulbe par le sillon collatéral et du crâne par le trou déchiré postérieur, s'accolent (branche interne) au pneumogastrique et vont, par le laryngé inférieur ou récurrent, aux muscles intrinsèques du larynx (sauf le cricothyroïdien) (3).

4. — VOIES AFFÉRENTES.

Ce sont celles que nous connaissons, de la périphérie aux centres corticaux de la vision (scissure calcarine) et de l'ouïe (scissure parallèle).

De là, en passant ou non par l'insula, les impressions centripètes vont aux centres visuels et auditifs des mots, que nous avons décrits.

5. — RÉSUMÉ GÉNÉRAL.

Il est tout entier contenu dans le tableau VI ci-contre, qui est comme le développement de notre figure 12.

(1) D'après Lermoyez, le nerf du voile du palais ne serait pas tant le facial que le vagospinal (comme pour le larynx).

(2) Petite colonne verticale de substance grise, en pleine formation réticulaire, allant de la partie supérieure de l'entre-croisement sensitif au niveau de l'extrémité supérieure de l'olive (Testut).

(3) Nous verrons plus loin que si, comme nous le disons là, le spinal est le nerf *vocal* du larynx, le pneumogastrique en reste le nerf *respiratoire*.

TABLEAU VI. — L'appareil nerveux central du langage : développement de la figure 12.

VOIES AFFÉRENTES.		VOIES EFFÉRENTES.	
VI. CENTRE MENTAL O : RÉGION PRÉFRONTALE ? VI.		VII. CENTRES CORTICAUX AUTOMATIQUES : POLYGONE V	
Centre du langage écrit E : pied de la 2 ^e frontale gauche.	Centre du langage parlé M : pied de la 3 ^e frontale gauche.	Centre auditif des mots A : 1 ^{re} temporale.	Centre visuel des mots V : pli courbe.
VIII. (CENTRE CORTICAL D'ASSOCIATION : INSULA) ? IV.		IX. CENTRES CORTICAUX GÉNÉRAUX. III.	
Écorce de la partie inférieure de la région périrolandique.		Écorce de la partie moyenne de la scissure parallèle et de ses lèvres.	Écorce de la scissure cal- carine et de ses lèvres.
Centre du membre supérieur.	Centres du facial, du spinal et de l'hypoglosse.	Centre auditif général.	Centre visuel général.
Centre ovale, capsule interne.		Ruban de Reil.	Nerfs hémioptiques.
Faisceau pyramidal.	Faisceau géniculé.		
X. CENTRES MÉSOCÉPHALIQUES. II.		XI. CENTRES INFÉRIEURS D'ÉMISSION.	
Cellules grises antérieures de la moelle.	Noyaux du facial, du spinal et de l'hypoglosse.	Ganglion spiral.	Cellules ganglionnaires de la 2 ^e couche rétinienne.
Nerfs moteurs des membres supérieurs.	Nerfs moteurs des lèvres, du voile du palais, de la langue et du larynx.	Nerf labyrinthique.	Première couche de la rétine.

Dans ce tableau, j'ai numéroté les centres successifs dans le sens que suit l'impression nerveuse : cette impression part de la périphérie (à droite et en bas du tableau), arrive aux centres inférieurs de réception (I), puis aux centres mésocéphaliques (II), aux centres corticaux généraux (III), au centre (?) d'association de l'insula (IV), aux centres spéciaux du polygone (V), au centre mental O (VI) ; puis redescend encore par les centres spéciaux du polygone (VII), le centre d'association de l'insula (VIII), les centres corticaux généraux (IX), les centres mésocéphaliques (X) et enfin les centres inférieurs d'émission (XI).

VII. — APPAREIL NERVEUX CENTRAL DE LA CIRCULATION (ET DES SÉCRÉTIONS), DE LA RESPIRATION ET DE LA DIGESTION

1. — GÉNÉRALITÉS SUR LE PNEUMOGASTRIQUE ET LE GRAND SYMPATHIQUE.

Quelques mots de *généralités sur le pneumogastrique et le grand sympathique* sont nécessaires ici, parce que nous n'avons pas encore rencontré ces nerfs dans les paragraphes précédents.

A. Le *pneumogastrique* (dixième paire) est un nerf mixte très comparable à un nerf rachidien avec sa double racine antérieure et postérieure.

Pour le vague sensitif, le protoneurone ganglionnaire inférieur est constitué par le ganglion jugulaire (dans le trou déchiré postérieur) et le ganglion plexiforme (immédiatement au-dessus du précédent). Les prolongements cellulipètes viennent de loin, partent du ventre (estomac, foie, plexus solaire), traversent le diaphragme au niveau de l'orifice œsophagien, traversent le thorax, le cou et se terminent dans les ganglions. Les prolongements cylindraxiles vont se terminer dans un premier neurone de relais, à la partie inférieure de l'aile grise (noyau dorsal) et à la partie inférieure du faisceau solitaire (noyau du faisceau solitaire). Les prolongements cylindraxiles de ce neurone de relais vont aux centres corticaux.

Pour le vague moteur, le neurone inférieur est à la partie moyenne du noyau ambigu (entre celui du glossopharyngien moteur au-dessus et celui du spinal au-dessous).

B. Le *grand sympathique* forme un appareil sensitivo-moteur, auquel on peut (comme pour les autres appareils mixtes) reconnaître plusieurs assises de neurones.

Le premier groupe de neurones (1) est constitué : 1° par les 20 à 23 ganglions du sympathique, qui sont échelonnés des deux côtés de la colonne vertébrale, de la première vertèbre cervicale à la dernière sacrée; 2° par les quatre ganglions des branches du trijumeau (2) : le ganglion ophtalmique ou ciliaire (3) (nerf ophtalmique), le ganglion sphéno-palatin ou de Meckel (4) (nerf maxillaire supérieur), le ganglion otique ou d'Arnold (5) (nerf maxillaire inférieur) et le ganglion sous-maxillaire (6) (nerf lingual du maxillaire inférieur).

Par leur double système de prolongements (cellulifuges et cellulipètes), ces ganglions communiquent dans trois directions : entre eux (par les cordons intermédiaires), avec la périphérie (nerfs, plexus et ganglions périphériques) et avec la moelle (7) (par les rameaux communicants).

Le deuxième étage de neurones est dans la moelle (8) et le bulbe. On discute encore le siège de ces neurones de relais et ce qu'on en sait est surtout dû à la clinique (9).

(1) N'étudiant que les *centres nerveux*, nous ne parlons pas des ganglions *périphériques* du sympathique.

(2) Le ganglion de Gasser est l'analogue des ganglions rachidiens.

(3) « Sur le côté externe du nerf optique, à la réunion de son tiers postérieur avec ses deux tiers antérieurs ».

(4) « Dans la fosse ptérygomaxillaire, immédiatement en dehors du trou sphéno-palatin ».

(5) « Couché transversalement sur le côté interne du nerf maxillaire inférieur, immédiatement au-dessous du trou ovale ».

(6) « Situé entre le nerf lingual, qui est au-dessus, et la glande sous-maxillaire qui est au-dessous » (Testut).

(7) On discute leur communication avec les ganglions spinaux : Cajal et Retzius l'admettent; mais van Gehuchten n'a pas pu la vérifier (VAN GEHUCHTEN, *Traité* cité, p. 903).

(8) Voy. ce que nous avons déjà dit plus haut du centre médullaire cilio-spinal.

(9) Voy. mes leçons sur le Syndrome bulbomédull. constitué par

Chez un malade que j'ai étudié en 1889, il y avait des sueurs exagérées et de l'hyperthermie du même côté que la thermanesthésie et l'analgésie. Je réunis alors 29 faits, empruntés à divers auteurs, dans lesquels la même coexistence était notée. De cette association fréquente des deux ordres de phénomènes, on pouvait déjà induire que probablement les lésions correspondant à l'un et à l'autre symptôme ont le même siège ou deux sièges bien voisins.

A ce moment, les physiologistes étaient divisés, les uns (Brown-Séquard, Schiff) mettant dans les cordons antérieurs, les autres (Jacubowitz, Gaskell) dans la colonne de Clarke le centre ou les voies médullaires du grand sympathique; et Pierret (1882) avait accepté et développé cette dernière manière de voir, en appliquant la méthode anatomoclinique à l'étude des troubles vasomoteurs du tabes.

Peu après, Charcot montrait la dissociation syringomyélique chez les hystériques et, chez le même malade, Gilles de la Tourette décrivait des troubles trophiques, vasomoteurs et œdémateux. C'est chez les hystériques à dissociation syringomyélique que Marinesco étudie la « main succulente ».

Marinesco reprend alors (1897) la question, ajoute aux faits que j'avais cités d'autres observations plus récentes et conclut, pour le centre médullaire du grand sympathique, que l'opinion de Pierret est inadmissible (1) et que plus vraisemblable est l'avis de Remak (1889) d'après lequel ce centre serait dans les cornes grises postérieures.

En fait, d'après plusieurs anatomistes (2), l'influence motrice irait de la moelle aux rameaux communicants par les racines *postérieures*. Cependant Lenhossek et Cajal placeraient plutôt ce centre à la base des cornes antérieures, aussi bien en dedans et près du canal qu'en dehors.

De tout cela on peut conclure que, pour le clinicien, le

la thermanesth., l'analgésie et les troubles sudoraux ou vasomoteurs (substance grise latéropostér.) in *Leç. de clin. méd.*, t. I, 1894, p. 186 et *Diagn. des mal. de la moelle* (siège des lésions) in *Les Actualités médicales*, 2^e édit. 1901, p. 50.

(1) Dans un travail important, SEELIGMULLER cite cependant (p. 172) des faits qui semblent confirmer la localisation de Pierret.

(2) Voy. VAN GEHUCHTEN, *Traité* cité, 2^e édit. 1897, p. 895 et POIRIER, *Traité d'anat. hum.*, t. III, p. 215.

centre médullaire du grand sympathique est dans la substance grise centropostérieure (1).

Au-dessus de ces neurones bulbo-médullaires, le grand sympathique dépend d'un *troisième* groupe de neurones placés à la base du cerveau et spécialement dans les corps striés (Voy. Morat).

Aronsohn et Sachs, Girard « affirment pouvoir obtenir l'hyperthermie à volonté, à la condition de produire une lésion irritative du corps strié et des parties sous-jacentes de la base du cerveau... Girard, en particulier, note une augmentation concomitante de l'oxygène absorbé, de l'acide carbonique exhalé et de l'azote éliminé ». White, Ott, Reichert concluent dans le même sens. Richet veut une localisation moins précise. Corin et van Beneden ont vu la régulation thermique persister chez les pigeons, après ablation des hémisphères cérébraux. Horsley « a noté des élévations de température localisées à un seul côté du corps, dans le cas de lésions encéphaliques portant sur le corps strié et les parties qui existent entre lui et la circonvolution frontale ascendante, et seulement dans ces cas ».

Dans la capsule interne, von Leube, se basant sur les recherches de Charcot et de Nothnagel, place les fibres du sympathique dans le bras postérieur, « vraisemblablement entre les territoires moteurs et sensitifs. » Divers auteurs, spécialement Nothnagel, ont étudié les troubles du sympathique dans l'hémiplégie d'origine cérébrale.

Brown-Séquard, Lépine ont produit des troubles vasomoteurs, en agissant sur l'écorce cérébrale et François Franck a montré que ces troubles circulatoires se développent, même sans production simultanée de convulsions. Eulenburg et Landois ont fait des expériences analogues. Pandi admet aussi un centre cérébral du syringomyélique. Divers auteurs (Dumontpallier, Arloing) ont constaté des actions vasomotrices développées par suggestion, et tout le monde connaît l'influence des émotions et des pensées sur

(1) De là, ma conclusion (loc. cit. *Actualités médicales*, p. 53): « cliniquement la dissociation dite syringomyélique de la sensibilité est le syndrome des cornes postérieures de la moelle, et les troubles vasomoteurs et sudoraux (quand ils sont d'origine médullaire) sont le syndrome de la substance grise postérieure et centrale (base des cornes antérieures) ».

la fréquence des battements cardiaques et la rougeur de la peau.

Il semble donc que, quoique le grand sympathique ne transmette ni sensations conscientes, ni mouvements volontaires, son action n'est pas entièrement soustraite à l'influence de l'écorce cérébrale (1). Cette écorce ne serait du reste pas, à proprement parler, un centre du grand sympathique, mais pourrait exercer une action, dynamogène ou inhibitrice, sur les centres vrais (striés et bulbomédullaires) de cet appareil nerveux.

On ne sait pas comment se localisent et se distribuent, à la surface du cerveau, les divers centres des divers territoires du sympathique; il est probable cependant que chaque centre sympathique se superpose, dans l'écorce, aux centres sensitifs et moteurs du même segment du corps.

2. — APPAREIL NERVEUX CENTRAL DE LA CIRCULATION.

1° L'appareil nerveux central du *cœur* provient de deux sources antagonistes : le pneumogastrique (2) (ou plutôt le spinal par sa branche interne) qui ralentit les battements du cœur et abaisse la pression artérielle (nerf frénateur) et le grand sympathique qui accélère les contractions cardiaques et élève la pression sanguine (nerf accélérateur.)

Walter a montré qu'après l'arrachement des nerfs spinaux, les fibres cardiaques du vague dégénèrent, et, au bout de quelques temps, le pneumogastrique a perdu son action inhibitrice sur le cœur (Voy. Hédon). C'est donc du noyau bulbaire, décrit plus haut, du spinal, que part l'influence nerveuse frénatrice du cœur : elle suit la branche interne, s'accôle au pneumogastrique (à partir du ganglion plexiforme) et aboutit au plexus cardiaque (par les rameaux cardiaques du vague).

(1) Voy., pour ce paragraphe : DOYON, Circulation in Traité de physiol. de MORAT et DOYON, 1899, t. I, 197 et 199 (bibliogr.); MORAT, Calorificat. *ibid.*, p. 417 et SEELIGMULLER, trav. cité in *D. Zeitschr. f. Nervenhe.*, 1899, p. 160.

(2) Surtout le pneumogastrique droit. (Arloing et Tripier.

Quant à l'influence accélératrice, son premier neurone est dans la moelle, à la région cervicodorsale (Legallois), sur une étendue assez grande; les prolongements cylindriques passent dans les rameaux communicants, depuis la quatrième ou cinquième racine cervicale, jusqu'à la cinquième dorsale, et gagnent le grand sympathique. Le second neurone est formé par le premier ganglion thoracique et le ganglion cervical inférieur; celui-ci est relié au ganglion cervical moyen par le nerf vertébral et l'anse de Vieussens (1), puis au ganglion cervical supérieur par un cordon intermédiaire. Et c'est des trois ganglions cervicaux qu'émanent les trois nerfs cardiaques (supérieur, moyen et inférieur, qui aboutissent au plexus cardiaque comme les rameaux du vagospinal.

On voit par là les centres réflexes successifs de l'innervation cardiaque. Sans parler des ganglions intracardiaques qui sont périphériques, il y a les neurones des ganglions sympathiques et les neurones bulbomédullaires; les neurones plus élevés (du corps strié et de l'écorce) pouvant aussi avoir une action inhibitrice ou excitatrice sur les réflexes inférieurs.

2° Le système nerveux des *artères* (vasomoteurs se terminant dans la tunique moyenne des petits vaisseaux) a une double action antagoniste, vasoconstrictive et vasodilatatrice, et appartient en entier au grand sympathique.

Pour les vasoconstricteurs, la preuve définitive est faite depuis la fameuse expérience de Claude Bernard; ils passent par le sympathique cervical pour la tête, par les nerfs splanchniques pour les organes abdominaux, par les gros troncs nerveux rachidiens (avec les autres fibres) pour les membres.

Pour les vasodilatateurs, on les a démontrés dans la corde du tympan pour la glande sousmaxillaire (Claude Bernard), dans la corde du tympan par le lingual (Vulpian) pour la langue, dans le maxillaire supérieur (Jolyet et Lafont) pour la muqueuse des fosses nasales, de la voûte palatine, de la lèvre supérieure et de la gencive, dans le nerf buccal (maxillaire inférieur) pour la lèvre inférieure,

(1) Anneau formé de deux filets, l'un en avant, l'autre en arrière de la sous-clavière.

dans le laryngé supérieur (pneumogastrique) pour la muqueuse du larynx (Hédon), dans les nerfs érecteurs (plexus sacré) pour la vasodilatation érectile (Eckardt).

Tout les vasodilatateurs, quoique contenus dans les branches des nerfs du système céphalorachidien, paraissent cependant venir aussi du sympathique. Ainsi, pour le trijumeau, Dastre et Morat ont montré que les fibres vasodilatatrices lui arrivent de la moelle cervicodorsale par les anastomoses qui unissent le sympathique cervical au trijumeau, et qu'ainsi un même tronc nerveux (comme le cordon cervical du sympathique) peut contenir à la fois et côte à côte des filets vasoconstricteurs et des vasodilatateurs.

Nous avons donc pour l'innervation vasomotrice les étages connus de neurones : 1° les ganglions sympathiques ; « chez la grenouille, après la destruction du myélencéphale, l'ablation du ganglion cervical supérieur détermine encore la rubéfaction de la moitié correspondante de la langue » (Hédon) ; 2° les centres bulbomédullaires (le centre bulbaire étant le principal) ; en remarquant « que, pour une région donnée, les nerfs moteurs et les nerfs vasomoteurs naissent en général dans des points relativement fort éloignés de l'axe gris encéphalomédullaire. Ainsi, les nerfs moteurs de la tête proviennent du bulbe et les nerfs vasomoteurs de cette partie du corps naissent en majorité de la région cervicothoracique. Les nerfs moteurs de la jambe proviennent de la région sacrée ; les vasomoteurs de cette région ont leur origine principale dans la région dorso-lombaire de la moelle » (Doyon).

Enfin nous savons que l'écorce a une influence sur les réflexes du sympathique (émotion, suggestion...).

3° Avec l'innervation que nous venons de décrire au cœur et aux vaisseaux, on comprend qu'il y ait de faciles *relations nerveuses cardiovasculaires* ; nous en citerons deux exemples, dans chaque sens.

a. Du cœur aux vaisseaux, l'excitation part, dans certains cas, par le nerf dépresseur ou de Cyon, qui côtoie le sympathique au cou et se rattache au vague et au laryngé supérieur ; par le nerf sensitif du cœur, l'excitation arrive au bulbe, s'y réfléchit et, par les nerfs splanchniques, va produire la vasodilatation des voies importantes de régulation de la pression sanguine.

b. Delezenne a bien mis en évidence l'action nerveuse des vaisseaux périphériques sur la circulation centrale par l'expérience suivante : chez un chien A, une patte postérieure n'est plus rattachée à la cuisse que par le sciatique. On abouche les vaisseaux de ce tronçon de A avec la circulation d'un autre chien B. Toute modification de pression sanguine chez le chien B se transmet chez le chien A, non seulement dans le tronçon relié à B, mais ailleurs, dans la carotide par exemple, c'est-à-dire dans des parties de la circulation qui ne sont reliées que par le nerf aux régions mécaniquement et hydrauliquement modifiées.

3. — APPAREIL NERVEUX CENTRAL DES SÉCRÉTIONS.

Il paraît avoir les mêmes voies anatomiques que l'appareil nerveux de la vasodilatation, mais la physiologie démontre l'indépendance des deux espèces de nerfs (Voy. Hédon).

La chose est prouvée pour la salive et la sueur : pour la salive, l'action des nerfs sécréteurs, persiste alors qu'on a lié préalablement tous les vaisseaux de la glande (Ludwig) ; l'atropine abolit l'action sécrétoire, sans supprimer l'action vasodilatatrice (Heidenhain). Pour la sueur, l'excitation du sciatique produit à la fois de la vasoconstriction et de la sueur ou produit la sudation sur une patte fraîchement coupée ; la pilocarpine et l'atropine dissocient en sens inverse l'action sécrétoire et l'action vasomotrice (Goltz, Luchsinger).

Cela dit, voici les voies nerveuses pour les principales glandes.

1^o SÉCRÉTION SALIVAIRE. — Le neurone central inférieur pour la sousmaxillaire est le ganglion sousmaxillaire qui reçoit son innervation de la corde du tympan (Claude Bernard) par le lingual (Ludwig) et du sympathique. Pour la parotide, c'est le ganglion otique avec les filets parotidiens de l'auriculotemporal comme filets centrifuges et le facial et le glossopharyngien comme fibres centripètes.

2^o SÉCRÉTION URINAIRE. — L'action sécrétoire n'est pas isolée de l'action vasomotrice (1). Pour la miction, le centre

(1) La piqûre du bulbe (plancher du quatrième ventricule), au-dessus du point diabétogène (Voy. plus loin) provoque la polyurie et plus haut l'albuminurie.

est dans la partie inférieure de la moelle (1) et exerce son action par les hypogastriques sympathiques et sacrés.

3° SÉCRÉTION HÉPATIQUE. — On n'a pas jusqu'ici découvert d'action directe des nerfs sur la sécrétion hépatique. Pour l'excrétion de la bile, l'innervation vient des nerfs splanchniques et pneumogastriques par le plexus solaire et les filets qui accompagnent l'artère hépatique. La piqûre du plancher du quatrième ventricule « sur la ligne médiane et un peu au-dessus du nœud vital » produit l'hyperglycémie et la glycosurie (Claude Bernard). La transmission nerveuse se fait, non par les pneumogastriques, mais par la moelle, le grand sympathique et les splanchniques ; elle paraît vraiment excitosécrétoire (Morat et Dufourt). En outre de ce centre bulbaire excitateur, il y aurait des centres frénateurs dans la moelle cervicodorsale (Chauveau et Kaufmann).

4° SÉCRÉTION SUDORALE. — Les nerfs sudoraux sont contenus dans le sciatique pour le membre inférieur, surtout dans le médian pour le membre supérieur, dans le facial et le trijumeau pour la tête. Pour les centres bulbomédullaires de cette sécrétion, on se reportera à ce que j'ai dit plus haut du centre bulbomédullaire du grand sympathique (Voy. Seeligmuller).

5° SÉCRÉTION LACRYMALE. — Le nerf sécréteur lacrymal est la branche lacrymale de l'ophtalmique du trijumeau (avec quelques fibres du sympathique). Le nerf excréteur est le facial (orbiculaire des paupières et muscle de Horner).

4. — APPAREIL NERVEUX CENTRAL DE LA RESPIRATION.

Il comprend d'abord deux groupes de neurones.

Le premier (Legallois, Flourens) est situé dans le bulbe, vers l'origine des pneumogastriques, au sommet du V du Calamus, sur le plancher du quatrième ventricule (nœud vital) : il y aurait là un centre inspireur et un centre expirateur. Au-dessous, est le deuxième groupe, dans la moelle.

Les voies centripètes de ces neurones sont tous les nerfs sensitifs de la trachée, du larynx et des poumons, spécia-

(1) Voy. Diagn. des mal. de la moelle, siège des Lésions, *Actualités médicales*, 2^e édit. 1901, p. 68.

lement le pneumogastrique : « on admet que les filets pulmonaires du pneumogastrique comprennent deux ordres de fibres centripètes : des fibres inspiratrices et des fibres expiratrices... le pneumogastrique est le nerf régulateur de la respiration... le resserrement du poumon excite les fibres inspiratrices et la dilatation des alvéoles met en jeu les fibres expiratrices du vague » (Hédon). Ce qui fait que l'inspiration appelle l'expiration à sa suite et réciproquement.

Dans les voies centrifuges, il y a d'abord les moteurs du larynx (laryngé supérieur et surtout laryngé inférieur) qui viennent du pneumogastrique et du pneumogastrique seul, la branche interne du spinal étant la source d'innervation motrice du larynx vocal, mais pas du larynx respiratoire (Claude Bernard). Ce dernier nerf (spinal) interviendrait, du reste, non dans la respiration régulière, mais dans la respiration forcée (voix, cri, chant, effort).

Les nerfs moteurs inspireurs sont d'abord et surtout le phrénique : né du plexus cervical (surtout des troisième, quatrième et cinquième paires cervicales), il traverse tout le thorax de haut en bas et se distribue au diaphragme. — Puis, toujours pour l'inspiration ordinaire, les mêmes paires cervicales (scalènes) et les intercostaux (petit dentelé postérieur et supérieur, surcostaux, intercostaux externes) ; et pour l'inspiration forcée, les nerfs du grand pectoral et du grand dorsal venus de la moelle par le plexus brachial. — Quant à l'expiration, elle est ordinairement passive ; les nerfs moteurs, pour l'expiration forcée, sont les divers intercostaux (intercostaux internes, triangulaire du sternum) les derniers intercostaux et des branches (abdomino-génitales) du plexus lombaire pour le carré des lombes, le petit dentelé postérieur et inférieur, le grand et le petit oblique, le transverse et le grand droit de l'abdomen (1).

5. — APPAREIL NERVEUX CENTRAL DE LA DIGESTION.

Il ne nous arrêtera pas longuement. Il est formé par les centres inférieurs (bulbaires), que nous connaissons déjà, des nerfs suivants :

(1) Le pneumogastrique contient aussi des filets moteurs pour les petits muscles des bronches.

1° Pour la mastication et la déglutition, le trijumeau (1), le glossopharyngien et le pneumogastrique, comme voies centripètes ; le trijumeau (masticateur), le facial, le glossopharyngien, le pneumogastrique et l'hypoglosse comme voies centrifuges.

2° Pour l'estomac et l'intestin, le pneumogastrique et le grand sympathique ; le pneumogastrique est le nerf sensible et le moteur actif : les nerfs splanchniques sont inhibiteurs pour le sphincter pylorique et le péristaltisme intestinal.

Nous avons indiqué ailleurs (2) le siège médullaire du centre de l'anūs (3) et du rectum.

(1) D'après Schlesinger, le trijumeau buccal aurait un noyau spécial, situé plus bas que les noyaux du trijumeau du front et du dos du nez.

(2) Voy. Diagn. des mal. de la moelle, siège des lésions, *Actualités médicales*, 2^e édit. 1901, p. 68.

(3) D'après Arlong et Chantre, la section complète des nerfs des sphincters provoque, non l'incontinence, mais la rétention, par l'élasticité des sphincters.

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION.....	1
I — ANATOMIE CLINIQUE GÉNÉRALE DES CENTRES NERVEUX.....	1
1. — LE NEURONE.....	1
2. — CONNEXIONS DES NEURONES ENTRE EUX.....	4
3. — GROUPEMENT DES NEURONES EN SYSTÈMES.....	5
4. — DÉVELOPPEMENT DES CENTRES NERVEUX.....	10
II — ANATOMIE CLINIQUE SPÉCIALE DES CENTRES NERVEUX.....	13
I — Appareil nerveux central de la motilité et de la sensibilité générale	14
1. — VOIES MOTRICES CÉRÉBROMÉDULLAIRES.....	14
1 ^o — Voies principales corticospinales.....	14
2 ^o — Voies indirectes ou corticopontocérébello-spinales	18
2. — VOIES SENSITIVES MÉDULLOCÉRÉBRALES.....	19
1 ^o — Voies principales médullocorticales.....	19
2 ^o — Voies sensitives indirectes.....	24
3. — VOIES ET NEURONES D'ASSOCIATION.....	24
4. — CENTRES SPÉCIAUX. — SIÈGE ET DISTRIBUTION.....	26
1 ^o — Neurones inférieurs.....	26
2 ^o — Premiers neurones de relais.....	27
3 ^o — Centres pontocérébelleux.....	29
4 ^o — Centres corticaux.....	29
5. — RÉSUMÉ DE L'APPAREIL NERVEUX CENTRAL DE LA MOTILITÉ ET DE LA SENSIBILITÉ GÉNÉRALE.....	32
6. — APPAREIL NERVEUX CENTRAL DE L'ÉQUILIBRATION ET DU TONUS	34

II — Appareil nerveux central de la vision.....	36
1. — VOIES SENSORIELLES OPTIQUES.....	37
2. — VOIES SENSITIVES GÉNÉRALES.....	40
3. — VOIES MOTRICES.....	41
4 ^o — Nerfs directeurs du regard (sensoriomoteurs).	41
2 ^o — Nerfs directeurs du regard (sensitivomoteurs).....	48
3 ^o — Nerfs protecteurs de l'œil.....	49
4. — RÉSUMÉ DE L'APPAREIL VISUEL.....	58
III — Appareil nerveux central de l'ouïe.....	59
1. — VOIES SENSORIELLES AUDITIVES.....	59
2. — VOIES SENSITIVES GÉNÉRALES.....	62
3. — VOIES MOTRICES.....	64
4. — RÉSUMÉ DE L'APPAREIL DE L'OUÏE.....	65
IV — Appareil nerveux central du goût et de l'odorat.....	66
1. — APPAREIL NERVEUX CENTRAL DU GOUT.....	66
2. — APPAREIL NERVEUX CENTRAL DE L'ODORAT.....	69
V — Résumé général des cinq grands appareils sensoriels.....	71
VI — Appareil nerveux central du langage.....	71
1. — PRÉAMBULE PHYSIOLOGIQUE..	71
2. — CENTRES SUPÉRIEURS (MENTAL ET AUTOMATIQUES SPÉCIAUX).....	79
3. — VOIES EFFÉRENTES.....	81
4. — VOIES AFFÉRENTES.....	82
5. — RÉSUMÉ GÉNÉRAL.....	82
VII — Appareil nerveux central de la circulation (et des sécrétions), de la respiration et de la digestion.....	84
1. — GÉNÉRALITÉS SUR LE PNEUMOGASTRIQUE ET LE GRAND SYMPATHIQUE.....	84
2. — APPAREIL NERVEUX CENTRAL DE LA CIRCULATION.....	88
3. — APPAREIL NERVEUX CENTRAL DES SÉCRÉTIONS.....	91
4. — APPAREIL NERVEUX CENTRAL DE LA RESPIRATION.....	92
5. — APPAREIL NERVEUX CENTRAL DE LA DIGESTION.....	93

FORMULAIRES

Collection de vol. in-18 de 300 pages, cartonnés, à 3 fr. le volume.

- Formulaire des Médicaments nouveaux**, par H. BOCQUILLON-LIMOUSIN. Introduction par le Dr HUCHARD, médecin des hôpitaux, 13^e édition, 1901. 1 vol. in-18 de 306 pages, cartonné..... 3 fr.
- Formulaire des Alcaloïdes et des Glucosides**, par H. BOCQUILLON-LIMOUSIN. Introduction par le professeur G. HAYEM. 2^e édition, 1899. 1 vol. in-18 de 318 pages, cart..... 3 fr.
- Formulaire de l'Antisepsie et de la désinfection**, par H. BOCQUILLON-LIMOUSIN. 2^e édition. 1 vol. in-18 de 338 pages, cart.. 3 fr.
- Formulaire des Médications nouvelles**, par le Dr H. GILLET. 1 vol. in-18 de 280 p., avec fig. cart..... 3 fr.
- Formulaire des Régimes alimentaires**, par le Dr H. GILLET. 1 vol. in-18 de 300 pages, cart..... 3 fr.
- Formulaire d'Hygiène infantile, individuelle et collective**, par le Dr H. GILLET, 1898. 2 vol. in-18 de chacun 288 pages, avec 45 fig., cartonné, chaque..... 3 fr.
- Formulaire de Thérapeutique infantile et de Posologie**, par le Dr R. FOUINEAU, préface du professeur HUTINEL, 1901. 1 vol. in-18, 308 pages, cart..... 3 fr.
- Formulaire des Spécialités pharmaceutiques**, par le Dr GAUTIER et F. RENAULT. 1 vol. in-18 de 298 p., cart..... 3 fr.
- Formulaire des Eaux minérales de la Balnéothérapie**, par le Dr DE LA HARPE. 3^e édition. 1 vol. in-18, 300 p. cart.. 3 fr.
- Formulaire des Stations d'hiver, des Stations d'été et de climatothérapie**, par le Dr DE LA HARPE. 2^e édition. 1 vol. in-18 de 300 pages, cart..... 3 fr.
- Formulaire dentaire**, par le Dr THOMSON. 1 vol. in-18, 288 p. 3 fr.
- Formulaire du Massage**, par le Dr NORSTROM. 1 vol. in-18 de 268 pages, cart..... 3 fr.
- Formulaire hypodermique et opothérapique**, par le Dr E. BOISSON et J. MOUSNIER. 1 vol. in-18 de 300 p. avec fig. cart.. 3 fr.
- Formulaire des vétérinaires praticiens**, par Paul CAGNY. 3^e édition, 1900. 1 vol. in-18 de 332 pages, cart..... 3 fr.
- Formulaire du médecin de campagne. Remèdes sous la main, petits moyens thérapeutiques**, par le Dr GAUTIER, ancien interne des hôpitaux, 1899. 1 vol. in-18, 300 pages, cart..... 3 fr.
- Formulaire officinal et magistral international. 4^e édition**, par J. JEANNEL. 1 vol. in-18 de 1044 pages, cart..... 3 fr.
- Formulaire électrothérapique des Praticiens**, par le Dr RÉGNIER, 1899. 1 vol. in-18, 288 pages et fig., cart..... 3 fr.
- Formulaire de l'Union Médicale**, par le Dr GALLOIS, 4^e édition. 1 vol. in-32 de 662 pages, cart..... 3 fr.
- Formulaire d'Hydrothérapie**, par le Dr O. MARTIN, 1900. 1 vol. in-18, 300 pages, cart..... 3 fr.
- Guide d'Electrothérapie gynécologique**, par le Dr WEIL, 1900. 1 vol. in-18, 300 pages, cart..... 3 fr.
- Guide pratique pour les Analyses de Chimie physiologique**, par le Dr MARTZ, 1899. 1 vol. in-18, 300 p., cartonné. 3 fr.
- Guide pratique pour les analyses de Bactériologie clinique**, par L. FELTZ, 1898. 1 vol. in-18 de 271 p., 104 fig. n. et col., cart., 3 fr.

Traité de Chirurgie

CLINIQUE ET OPÉRATOIRE

PAR

A. LE DENTU

Professeur à la Faculté de Médecine de Paris,
Chirurgien de l'hôpital Necker,
Membre de l'Académie de Médecine.

PIERRE DELBET

Professeur agrégé à la Faculté de Médecine
de Paris,
Chirurgien des hôpitaux.

Avec la collaboration de MM. :

ALBARRAN, ARROU, BINAUD, BRODIER, CAHIER, CASTEX, CHIPAULT,
FAURE, GANGOLPHE, GUINARD, JABOULAY,
LEGUEU, LUBET-BARBON, LYOT, MAUCLAIRE, MORESTIN,
NIMIER, PICHEVIN, RICARD, RIEFFEL, SCHWARTZ, SEBILEAU,
SOULIGOUX, TERSON, VILLAR.

10 volumes in-8 de 800 pages chacun illustrés de figures

Prix de chaque volume : 12 fr.

Le tome X, publié en 2 parties, est seul du prix de 17 francs.

EN VENTE :

TOME I. — *Pathologie générale chirurgicale, Néoplasmes, Appareil tégumentaire.* — TOME II. — *Maladies du squelette, fractures, maladies inflammatoires, tumeurs des os.* — TOME III. — *Maladies des articulations et de l'appareil musculaire.* — TOME IV. — *Maladies des nerfs, des artères, des veines, des lymphatiques, du crâne et du rocher.* — TOME V. — *Maladies des yeux, des oreilles, des fosses nasales et des mâchoires.* — TOME VI. — *Maladies de la face, de la bouche, de l'œsophage, du larynx, du cou, de la poitrine.* — TOME VII. — *Maladies des mamelles et de l'abdomen. Hernies.* — TOME VIII. — *Maladies du mésentère, du pancréas, de la rate, du foie, du rectum et de l'anus, des reins et des uretères.* — TOME IX. — *Maladies de la vessie, de l'urètre, de la prostate et des organes génitaux de l'homme.* — TOME X. — *Maladies du testicule. — Maladies de la vulve, du vagin, de l'utérus et des annexes. — Maladies des membres.*

Ouvrage complet, 9 455 pages — 1 783 figures.

10 volumes in-8 de 900 à 1 000 pages, illustrés de figures : 125 fr.

ENVOI FRANCO CONTRE UN MANDAT SUR LA POSTE

Traité de Médecine

ET DE THÉRAPEUTIQUE

PAR

P. BROUARDEL

Membre de l'Institut,
Doyen de la Faculté de Médecine
de Paris.

A. GILBERT

Professeur agrégé à la Faculté de Médecine
de Paris,
Médecin de l'Hôpital Broussais.

Avec la collaboration de MM. :

ACHARD, AUCHÉ, BALLET, BALZER, BARBE, BARBIER, BARTH,
BEZANÇON, BOINET, BOULLOCHE, BOURNEVILLE, BRISSAUD, CARNOT,
CARTAZ, CASTEX, CHAUFFARD, CLAISSE, CLAUDE, COURMONT,
DE GENNES, DÉJERINE, DESCHAMPS, DUPRÉ, FOURNIER,
GALLIARD, GARNIER, GAUCHER, GILLES DE LA TOURETTE, GIRODE,
GOMBAULT, GOUGET, GRANCHER, GRASSET, L. GUINON, HALLOPEAU,
HANOT, HAYEM, HUDELO, HUTINEL, JACQUET, JEANSELME,
KLIPPEL, LABOULBÈNE, LAMY, LANCEREAUX, LANDOUZY, LANNOIS,
LAUNOIS, LAVERAN, LEGROUX, LE NOIR, LETULLE, LEVI, LION,
MARFAN, MARIE, MARINESCO, MENETRIER, MERKLEN, MÉRY, MOSNY,
NETTER, PARMENTIER, PITRES, RAUZIER, RAYMOND, RICHARDIÈRE,
ROGER, ROQUE, SAINTON, SÉRIEUX, SIREDEY, STRAUS, SURMONT,
TEISSIER, THOINOT, THOMAS, TRIBOULET, VAILLARD.
WIDAL, WURTZ.

10 volumes in-8 de 800 pages chacun illustrés de figures.

Prix de chaque volume : 12 fr.

EN VENTE :

TOMES I et II. — **Maladies microbiennes et parasitaires.**

TOME III. — **Intoxications. — Maladies constitutionnelles.**
Maladies de la peau.

TOME IV. — **Maladies du tube digestif et du péritoine.**

TOME V. — **Maladies du foie, de la rate, du pancréas, des**
reins, de la vessie et des organes génitaux.

TOME VI. — **Maladies de l'appareil circulatoire, des artères,**
des veines et des lymphatiques.

TOME VII. — **Maladies de l'appareil respiratoire.**

TOME VIII. — **Maladies de l'appareil respiratoire (fin) et**
maladies du système nerveux.

SOUS PRESSE :

TOMES IX et X. — **Maladies du système nerveux.**

On peut souscrire au **Traité de Médecine** de MM. BROUARDEL et GILBERT,
dont les 10 volumes seront expédiés franco au fur et à mesure de la publication.

Moyennant la somme de 120 francs, payables à raison de 10 francs par
volume, dans le mois qui suivra sa publication, même dans le cas où le prix des
volumes serait ultérieurement augmenté.

ENVOI FRANCO CONTRE UN MANDAT SUR LA POSTE

