



u.  
c. 9. 1.  
Ep

EX•LIBRIS  
FRANZ•KEIBEL







# BIBLIOGRAPHIE ANATOMIQUE

Revue des travaux en langue française

---

ANATOMIE — HISTOLOGIE — EMBRYOLOGIE — ANTHROPOLOGIE



# BIBLIOGRAPHIE ANATOMIQUE

Revue des travaux en langue française

---

ANATOMIE — HISTOLOGIE — EMBRYOLOGIE — ANTHROPOLOGIE

---

Publié sous la direction de M. A. NICOLAS

PROFESSEUR A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS



BERGER-LEVRAULT ET C<sup>ie</sup>, LIBRAIRES-ÉDITEURS

PARIS (6<sup>e</sup>)

RUE DES BEAUX-ARTS, 5--7

NANCY

RUE DES GLACIS, 18

1909



# BIBLIOGRAPHIE ANATOMIQUE

REVUE DES TRAVAUX EN LANGUE FRANÇAISE

ANATOMIE — HISTOLOGIE — EMBRYOLOGIE — ANTHROPOLOGIE

## BIBLIOGRAPHIE (1)

### I — OUVRAGES ET ARTICLES DIDACTIQUES

(BIOGRAPHIES — REVUES)

- 1 — Blanchard (R.). *Glossaire allemand-français des termes d'anatomie et de zoologie*. — In-8, 298 p., 1908. Paris, Asselin et Houzeau.
- 2 — Tur (Jan). — Henry Hoyer. — *Anatomischer Anzeiger*. — 1908, Bd XXXII, n° 19-20, p. 501-502.
- 3 — Vialleton. — *Un problème de l'évolution. — La théorie de la recapitulation des formes ancestrales au cours du développement embryonnaire* (loi biogénétique fondamentale de Hæckel). — 1 vol. in-8, de 244 p., avec 4 pl. 1908, Montpellier, Coulet et fils. — Paris, Masson et C<sup>ie</sup>. Pr. 6<sup>f</sup> 50.
- 4 — Weber (A.). — L'origine de l'Homme. — *Bulletin médical de l'Algérie*, Alger, 1908, n° 6, p. 185-201.

### II — MÉTHODES TECHNIQUES

- 5 — Fornario (G.). — Sur la conservation de la couleur des pièces anatomiques. *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908. T. LXIV, n° 12, p. 543-544.
- 6 — François-Franck. — Micro-cinématographie des mouvements browniens (note de technique). — *Comptes rendus de la Société de biologie*. — Paris, 1908, t. LXIV, n° 6, p. 272-273.
- 7 — Funk. — Dispositifs permettant d'utiliser tout le tranchant des rasoirs à microtome. — *Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie*. Bd. 25, 1908, p. 53-60, avec 4 fig.
- 8 — Géraudel. — Méthode de coloration par le bleu polychrome. — Van Gieson-xylol. — *Presse médicale*. Paris, 1908, n° 50.

(1) Avec la collaboration de M. Mulon.



### III — GLANDES GÉNITALES ET ÉLÉMENTS SEXUELS — SPERMATOGÉNÈSE ET OVOGÉNÈSE — SEXUALITÉ

- 9 — **Alquier et Theuveny.** — État du testicule de Chiens ayant subi diverse extirpations partielles de l'appareil thyro-parathyroïdien. — *Comptes rendus de la Société de biologie.* Paris, 1908, t. LXIV, n° 14, p. 663-664.
- 10 — **Bergonié et Tribondeau.** — Note relative à l'influence des rayons X sur la fécondité des Lapines. — *Comptes rendus de la Société de biologie.* Paris, 1908, t. LXIV, n° 10, p. 478-480.
- Gaullery et Lavallée.** — Voir n° 39.
- 11 — **Champy.** — Note sur les cellules interstitielles du testicule chez les Batraciens anoures. — *Comptes rendus de la Société de biologie.* — Paris, 1908, t. LXIV, n° 18, p. 895-896.
- 12 — **Dubreuil et Regaud.** — Parallélisme des variations macroscopiques et microscopiques de la glande interstitielle dans l'ovaire de la Lapine. — *Comptes rendus de la Société de biologie.* — Paris, 1908, t. LXIV, n° 18, p. 901-903.
- Dubreuil.** — Voir nos 22 à 29.
- 13 — **Duesberg.** — Les divisions des spermatocytes chez le Rat. — *Archiv für Zellforschung.* Leipzig, Bd. I, Heft 2-3, 1908, p. 400-449, avec 1 pl.
- 14 — **Id.** — Sur l'existence des mitochondries dans l'œuf et l'embryon d'*Apis mellifica.* — *Anatomischer Anzeiger.* — Bd XXXII, n° 9-10, p. 261-265, avec 4 fig.
- 15 — **Fauré-Frémiet.** — Évolution de l'appareil mitochondrial dans l'œuf de *Julus terrestris.* — *Comptes rendus de la Société de biologie.* — Paris, 1908, t. LXIV, n° 21, p. 1057-1058.
- Guieysse.** — Voir n° 84.
- 16 — **Jammes et Martin.** — Les conditions du développement en milieu artificiel de l'œuf de quelques Nématodes parasites. — *Comptes rendus de la Société de biologie.* Paris, 1908, t. LXIV, n° 5, p. 208-210.
- 17 — **Lary de Latour (De).** — Particularités cytologiques du développement des cellules mères du pollen de *l'Agave attenuata.* — *Comptes rendus de l'Académie des sciences.* — Paris, 1908, 1<sup>er</sup> sem., n° 15, p. 833.
- 18 — **Lécaillon (A.).** — Sur les modifications qui peuvent se produire dans la structure de la cicatrice de l'œuf non fécondé des Oiseaux. — *Comptes rendus de la Société de biologie.* — Paris, 1908, t. LXIV, n° 14, p. 647-649.
- 19 — **Id.** — Sur les changements qui se produisent, après la ponte, dans l'aspect extérieur de la cicatrice de l'œuf non fécondé de la Poule. — *Comptes rendus de la Société de biologie.* — Paris, 1908, t. LXIV, n° 21, p. 1034-1036.
- Martin.** — Voir n° 16.
- 20 — **Mulon.** — A propos de la fonction des corps jaunes chez le Cobaye. — *Comptes rendus de la Société de biologie.* — Paris, 1908, t. LXIV, n° 6, p. 265.



- 21 — **Mulon.** — Corps jaune kystique exclusivement formé par la theca interna du follicule (Cobaye). — *Comptes rendus de la Société de biologie.* — Paris, 1908, t. LXIV, n° 20, p. 1016-1017.
- 22 — **Regaud et Dubreuil.** — Glande interstitielle de l'ovaire et rut chez la Lapine. — *Comptes rendus de la Société de biologie.* — Paris, 1908, t. LXIV, n° 5, p. 217-219.
- 23 — **Id.** — Gravidité et glande interstitielle de l'ovaire chez la Lapine. — *Comptes rendus de la Société de biologie.* Paris, 1908, t. LXIV, n° 9, p. 395-398.
- 24 — **Id.** — A propos des corps jaunes de la Lapine : ils n'ont avec le rut aucune relation. — *Comptes rendus de la Société de biologie.* Paris, 1908, t. LXIV, n° 10, p. 442-444.
- 25 — **Id.** — L'ovulation de la Lapine n'est pas spontanée. — *Comptes rendus de la Société de biologie.* Paris, 1908, t. LXIV, n° 12, p. 552-554.
- 26 — **Id.** — Observations nouvelles relatives à l'indépendance des corps jaunes et du rut chez la Lapine. — *Comptes rendus de la Société de biologie.* Paris, 1908, t. LXIV, n° 13, p. 602-603.
- 27 — **Id.** — Karyokinèses des cellules lutéiniques dans les corps jaunes en régression, chez la Lapine. — *Comptes rendus de la Société de biologie.* Paris, 1908, t. LXIV, n° 17, p. 858-859.
- 28 — **Id.** — Perturbations dans le développement des œufs fécondés par des spermatozoïdes xénotransmis chez le Lapin. — *Comptes rendus de la Société de biologie.* Paris, 1908, t. LXIV, n° 20, p. 1014-1016.
- 29 — **Id.** — Influence de la xénotransmission sur des testicules du Lapin. — *Lyon médical*, 1908, t. X, p. 457-471.  
**Regaud.** — Voir n° 12.
- 30 — **Taubmann.** — Recherches cliniques sur les causes qui paraissent favoriser la formation des sexes. — *Thèse de doctorat en médecine.* Paris, A. Michalon, 1908, in-8, 71 p.  
**Theuveny.** — Voir n° 9.  
**Tribondeau.** — Voir n° 10.
- 31 — **Van Mollé (J.).** — Les spermatoocytes dans l'Écureuil. — *La Cellule.* Louvain, 1907, t. XXIV, 2<sup>e</sup> fasc. p. 259-279, avec 1 pl.
- 32 — **Villemin.** — Sur le rôle du corps jaune ovarien chez la Femme et la Lapine. — *Comptes rendus de la Société de biologie.* Paris, 1908, t. LXIV, n° 8, p. 363-364.
- 33 — **Id.** — Sur les rapports du corps jaune avec la menstruation et le rut (réponse à MM. Regaud et Dubreuil). — *Comptes rendus de la Société de biologie.* Paris, 1908, t. LXIV, n° 10, p. 444-445.

## IV — EMBRYOGÉNIE — ORGANOGÉNIE ET HISTOGÉNIE — RÉGÉNÉRATION

## (ENVELOPPES FÉTALES)

- 34 — **Belley.** — Étude expérimentale de l'action des rayons X sur l'œil en voie de développement. — *Thèse de doctorat en médecine.* Bordeaux, 1908.

- 35 — Blaizot (L.). — Observations sur la gestation chez *Acanthias vulgaris* Risso. — *Bulletin de la Société zoologique de France*. Paris, 1908, nos 3-4, p. 57-59.
- 36 — Id. — L'épithélium utérin chez *Acanthias vulgaris* Risso avant la première gestation (1<sup>re</sup> note). — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXIV, n° 8, p. 339-341.
- 37 — Id. — L'épithélium utérin chez *Acanthias vulgaris* Risso à partir de la première gestation (2<sup>e</sup> note). — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXIV, n° 10, p. 453-455.
38. — Garnot (P.). — Les greffes muqueuses; leur application au traitement des ulcères gastriques. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXIV, n° 15, p. 726-729.
- 39 — Caullery et Lavallée. — La fécondation et le développement de l'œuf des Orthonectides. — *Archives de zoologie expérimentale et générale*, 1908, 4<sup>e</sup> série, t. VIII, n° 6, p. 421-469, avec 1 pl. et 7 fig. dans le texte.
- 40 — Daumézon. — Note sur l'embryologie d'une espèce d'Ascidie composée (*Distoma tridentatum* Heiden). — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXIV, n° 15, p. 776-777.
- 41 — Delage. — La parthenogénèse à Roscoff et à Berkeley. — *Comptes rendus de l'Académie des sciences*. Paris, 1908, 1<sup>er</sup> sem., p. 262.  
Dubreuil. — Voir n° 50.
- 42 — Gentes. — Développement comparé de la glande infundibulaire et des plexus choroides dorsaux chez la Torpille. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXIV, n° 14, p. 687-689.
- 43 — Id. — Sur le développement des lobes inférieurs de l'hypophyse chez les Sélaciens. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXIV, n° 16, p. 836-838.
- 44 — Id. — Développement et évolution du sac inférieur de l'hypophyse de *Torpedo marmorata* Risso. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXIV, n° 21, p. 1073-1075.
- 45 — Gravier (Ch.). — Sur un cas de greffe naturelle chez un Madrépore. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXIV, n° 17, p. 859-861.
- 46 — Guieysse. — Régénération de fragments nucléaires dans les cellules géantes expérimentales. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXIV, n° 9, p. 387-389.
- 47 — Kervily (M. de). — Sur le développement des fibres élastiques dans le cartilage des bronches chez le fœtus humain. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXIV, n° 21, p. 1031-1033.  
Lavallée. — Voir n° 39.
- 48 — Lucien. — Développement des coulisses fibreuses et des gaines synoviales annexées aux péroniers latéraux. — *Bibliographie anatomique*. 1908, t. XVII, fasc. 5, p. 289-298, avec 5 fig.
- 49 — Mercier (L.). — La schizogonie simple chez *Amaba Blattæ* (Bütschli). — *Comptes rendus de l'Académie des sciences*. Paris, 1908, 1<sup>er</sup> sem., n° 18, p. 942.

- 50 — Renaut et Dubreuil. — La chondrolyse axiale des travées directrices de l'ossification dans les os longs des Mammifères et l'« ossification primaire » à leur surface. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, t. LXIV, n° 19, p. 928-931.
51. — Retterer. — De l'ostéogénèse et du développement variable des éléments de la substance osseuse. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXIV, n° 12, p. 535-538.
- 52 — Id. — De l'ossification intracartilagineuse ou enchondrale. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXIV, n° 13, p. 571-574.
- 53 — Roule. — Formation de la notocorde chez les larves urodèles des Tuniciers. — *Comptes rendus de l'Académie des sciences*. Paris, 1908, 1<sup>er</sup> sem., p. 357.
- 54 — Van Bambeke. — Considérations sur la genèse du névraxe, spécialement sur celle observée chez le Pélobate brun (*Pelobates fuscus* Wagl.). — *Archives de biologie*. Liège, 1907, t. XXIII, p. 523-539, avec 1 pl.
- 55 — Vialleton. — Sur les arcs viscéraux et leur rôle topographique chez les Vertébrés. — *Archives d'anatomie microscopique*. Paris, t. X, 1908, p. 1 à 123, 3 pl.

## V — TÉRATOLOGIE

- 56 — Corsy. — Absence congénitale de la queue chez un Rat. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. — Paris, 1908, t. LXIV, n° 19, p. 987.
- 57 — Cosmettatos. — Trois cas de microphthalmie. — *Annales d'oculistique*. Paris, fév. 1908, p. 96.  
Ferrari. — Voir n° 60.
- 58 — Gérard. — Anomalie exceptionnelle de la veine cave inférieure. — *Bibliographie anatomique*. 1908, t. XVII, fasc. 5, p. 227-233, avec 3 fig.  
Jarricot. — Voir n° 61.
- 59 — Lalesque. — Utérus bicorné. — *Gazette hebdomadaire des sciences médicales de Bordeaux*, 1908, n° 3, p. 31.
- 60 — Leblanc et Ferrari. — Note sur des anomalies congénitales multiples d'un fœtus mort-né. — *Bulletin médical de l'Algérie*. Alger, 1908, n° 4, p. 119-120.
- 61 — Lesbre et Jarricot. — Étude sur la notomélie. Rapports avec la mélomélie et pygomélie. Nouvelle interprétation. — *Bibliographie anatomique*. 1908, t. XVII, fasc. 5, p. 248-281, avec 16 fig.
- 62 — Moussu. — Malformation génitale et mucométrie. — *Recueil de médecine vétérinaire d'Alfort*. Paris, 1908, p. 94.
- 63 — Salmon. — Les processus ectroméliens et le type ectromélien. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXIV, n° 12, p. 546-548.
- 64 — Trouessart. — Sur une perruche présentant une curieuse déformation du bec. — *Bulletin de la Société zoologique de France*. Paris, 1907, nos 5-6, p. 165-166, avec 2 fig.
- 65 — Tur (Jan). — Nouvelle série d'expériences sur l'action tératogène des rayons du radium sur les embryons de la Poule. — Extrait du *Bulletin de la Société scientifique de Varsovie* (en polonais, résumé en français). p. 1-12, avec 6 fig.



- 66 — Tur (Jan). — Observations sur les « faux blastodermes ». — Extrait du *Bulletin de la Société scientifique de Varsovie* (en polonais, résumé en français), p. 60-70, avec 2 fig.
- 67 — Id. — Nouvelle forme singulière de blastoderme sans embryon. — *Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen*. 1908, Bd XXV, II. 4, p. 615-630.
- 68 — Vanverts. — Un cas de testicule double(?) — *Écho médical du Nord*. Lille, 1908, n° 22.

## VI — CELLULES ET TISSUS

- 69 — Auclair et Paris. — Constitution chimique et propriétés biologiques du protoplasma du bacille de Koch. — *Comptes rendus de l'Académie des sciences*. Paris, 1908, 1<sup>er</sup> sem., p. 301.
- 70 — Babes. — Étude sur le myocarde. Segmentation, fragmentation et transformation scléreuse des fibres musculaires. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXIV, n° 13, p. 616-619.
- 71 — Id. — La graisse dans les fibres musculaires du cœur. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXIV, n° 15, p. 761-763.
- 72 — Id. — L'épaississement du tissu conjonctif du myocarde. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXIV, n° 22, p. 1121-1123.
- Barcat. — Voir n° 77.
- 73 — Charrier (H.). — Notes sur *Nephthys Hombergii*. Aud. et Edw. — *Société scientifique d'Arcachon. Station biologique. Travaux des laboratoires*. 1907, 2<sup>e</sup> fasc., p. 297-306, avec 8 fig.
- 74 — Collin. — Variations volumétriques de l'appareil nucléolaire de la cellule nerveuse somatochrome, à l'état normal, chez le Cobaye adulte. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXIV, n° 10, p. 457-459.
- 75 — Id. — Remarques sur certains aspects présentés par la cellule nerveuse embryonnaire pouvant faire croire à l'existence d'une zone fibrillogène à développement tardif. — *Bibliographie anatomique*. 1908, t. XVII, fasc. 4, p. 202-207, avec 4 fig.
- 76 — Cornil et Coudray. — Quelques variétés d'ostéomes et d'exostoses envisagées particulièrement au point de vue anatomo-pathologique. — *Journal de l'anatomie et de la physiologie*. Paris, 1908, n° 3, p. 133-173, avec 1 pl. et 13 fig. dans le texte.
- Coudray. — Voir n° 76.
- 77 — Dominici et Barcat. — Note sur le processus histologique de la régression des tumeurs malignes sous l'influence du rayonnement  $\gamma$  du radium. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXIV, n° 21, p. 1052-1054.
- 78 — Escoyez (E.). — Blépharoplaste et centrosome dans le *Marchantia polymorpha*. — *La Cellule*. Louvain, 1907. t. XXIV, 2<sup>e</sup> fasc., p. 247-256, avec 1 pl.
- 79 — Id. — Le noyau et la caryocinèse chez le *Zygnema*. — *La Cellule*. Louvain, 1907, t. XXIV, 2<sup>e</sup> fasc., p. 353-366, avec 1 pl.

80. — Fauré-Frémiet. — Sur l'étude ultramicroscopique de quelques Protozoaires. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXIV, n° 13, p. 582-584.
- 81 — Gilbert et Jomier. — La cellule étoilée du foie à l'état physiologique et à l'état pathologique. — *Archives de médecine expérimentale*. Paris, 1908, n° 2, p. 145-158, avec 1 pl.
- 82 — Id. — Cellules hépatiques claires. Travées hépatiques normales. — *Presse médicale*. Paris, 1908, n° 45, 2 p. avec fig.
- 83 — Grégoire (V.). — La formation des gemini hétérotypiques dans les végétaux. — *La Cellule*. Louvain, 1907, t. XXIV, 2° fasc., p. 369-420, avec 2 pl.
- 84 — Guieysse. — Caryoanabiose de têtes de spermatozoïdes dans les cellules géantes expérimentales. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXIV, n° 13, p. 606-607, avec 1 fig.
- Guieysse. — Voir n° 46.
- 85 — Guilliermond et Mawas. — Caractères histo-chimiques des granulations des Mastzellen et rapport de ces corps avec la volutine des Protistes. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXIV, n° 7, p. 307-309.
- Jomier. — Voir n° 81 et 82.
- 86 — Kervily (M. de). — Sur les variétés de structure du cartilage élastique des bronches chez l'Homme. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXIV, n° 22, p. 1082-1084.
- 87 — Langevin. — Théorie du mouvement brownien. — *Comptes rendus de l'Académie des sciences*. Paris, 1908, 1<sup>er</sup> sem., p. 530.
- 88 — Legendre et Piéron. — Distribution des altérations cellulaires du système nerveux dans l'insomnie expérimentale. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXIV, n° 22, p. 1102-1104.
- 89 — Manouélian. — Note sur l'existence des produits de dégénérescence cellulaire rappelant les corps de Negri. — *Comptes rendus de l'Académie des sciences*. Paris, 1908, 1<sup>er</sup> sem., p. 419.
- Mawas. — Voir n° 85.
- 90 — Mayer (A.) et Schæffer. — Sur la structure des gels. Application à l'étude de la constitution du protoplasma animal et des liquides de l'organisme. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXIV, n° 14, p. 681-683.
- 91 — Mercier. — Néoplasie du tissu adipeux chez des Blattes (*Periplaneta orientalis* L.) parasitées par une Microsporidie. — *Archiv für Protistenkunde*. 1908, Bd 11, p. 372-381, avec 1 pl.
- 92 — Nathan (M.). — La cellule de Kupffer (cellule endothéliale des capillaires veineux du foie), ses réactions expérimentales et pathologiques. — *Thèse de doctorat en médecine*. Paris, 1908, in-8, 96 p., avec 16 fig. F. Alcan.
- Paris. — Voir n° 69.
- 93 — Peragallo (H.). — Sur la division cellulaire du *Biddulphia mobiliensis*. — *Société scientifique d'Arcachon. Station biologique. Travaux des laboratoires*. 1907, 2° fasc., p. 329-356, avec 2 pl.

- 94 — Pérez (Ch.). — Notes histologiques sur le Branchellion de la Torpille. — *Société scientifique d'Arcachon. Station biologique. Travaux des laboratoires.* 1907, 2<sup>e</sup> fasc., p. 307-328, avec 28 fig.
- 95 — Perrin (J.). — Agitation moléculaire et mouvement brownien. — *Comptes rendus de l'Académie des sciences.* Paris, 1908, 1<sup>er</sup> sem., n° 19, p. 967.
- Piéron. — Voir n° 88.
- 96 — Pighini. — Sur la structure des cellules nerveuses du lobe électrique et des terminaisons nerveuses dans l'organe électrique de *Torpedo ocellata*. — *Anatomischer Anzeiger.* Bd XXXII, n° 19-20, p. 489-498, avec 9 fig.
- 97 — Renaut. — Les cellules connectives rhagiocrines. — *Archives d'anatomie microscopique.* Paris, 1908, t. IX, fasc. III et IV, p. 495-606, avec 3 pl.
- 98 — Retterer. — Structure comparée du tissu osseux. — *Comptes rendus de la Société de biologie.* Paris, 1908, t. LXIV, n° 11, p. 485-488.
- 99 — Id. — Du cartilage de la glène scapulaire de l'Homme. — *Comptes rendus de la Société de biologie.* Paris, 1908, t. LXIV, n° 15, p. 710-713.
- 100 — Id. — Structure de la corne. — *Comptes rendus de la Société de biologie.* Paris, 1908, t. LXIV, n° 20, p. 1006-1009.
- 101 — Id. — Structure du poil. — *Comptes rendus de la Société de biologie.* Paris, 1908, t. LXIV, n° 22, p. 1078-1080.
- Id. — Voir n° 51.
- Schæffer. — Voir n° 90.

## VII — SQUELETTE ET ARTICULATIONS.

- 102 — Baldenweck. — Étude anatomique et clinique sur les relations de l'oreille moyenne avec la pointe du rocher, le ganglion de Gasser et la sixième paire crânienne. — *Thèse de doctorat en médecine.* — Paris, 1908, in-8, 209 p., Paris, G. Steinheil.
- 103 — Bourgerette. — Les os mentonniers. — *Thèse de doctorat en médecine.* Paris, A. Michalon. 1908, in-8, 68 p., avec fig.
- Bosquette. — Voir n° 108.
- 104 — Charpy. — Bassins droits et bassins évasés. — *Bibliographie anatomique.* 1908, t. XVII, fasc. 4, p. 211-221, avec 2 fig.
- 105 — Dangles (J.). — La mensuration thoracique. — *Thèse de doctorat en médecine.* Paris, A. Michalon. 1908, in-8, 70 p.
- 106 — Dornoy. — Le sternum en entonnoir. — *Thèse de doctorat en médecine.* Bordeaux, 1908.
- 107 — Dubreuil-Chambardel. — Les clinodactylies. — *La Gazette médicale du Centre.* Tours, 1908, n° 4, p. 56-60; n° 5, p. 73-77, avec 6 fig.; n° 6, p. 90-92.
- 108 — Gallois et Bosquette. — Étude sur l'architecture intérieure des os et en particulier de l'extrémité supérieure du fémur. — *Revue de chirurgie.* Paris, 1908, p. 502-524, avec 12 fig.; p. 693-710, avec 14 fig.
- 109 — Huret. — Déformation du sabot du cheval par l'évolution. — *Recueil de médecine vétérinaire d'Alfort.* Paris, 1908, p. 190.



- 110 — Joly. — Évolution du pied du cheval. — *Recueil de médecine vétérinaire d'Alfort*. Paris, 1908, p. 250.
- 111 — Ménard (M.). — Le bassin normal en radiographie. — *Thèse de doctorat en médecine*. Paris, J. Rousset. 1908, in-8, 51 p., avec 3 fig.
- 112 — Terras. — Note sur quelques points de la morphologie du rachis lombaire dans ses rapports avec les conditions biologiques. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXIV, n° 19, p. 979-980.
- 113 — Thooris. — De l'articulation crico-aryténoïde et des sphincters laryngiens du Bœuf. — *Archives internationales de laryngologie*. T. XXV, p. 129-143, 6 fig.

## VIII — MUSCLES ET APONÉVROSES

- 114 — Corsy. — Le quadriceps fémoral des Singes. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXIV, n° 15, p. 779-780.
- 115 — Daumézon. — Note sur la musculature de quelques Synascidies. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXIV, n° 15, p. 774-775.
- 116 — Descomps. — Anatomie de l'espace maxillo-amygdalien. Région sous-angulo-maxillaire. — *Thèse de doctorat en médecine*. Paris, G. Steinheil. 1908, in-8, 77 p., avec 11 fig.
- 117 — Ferrari. — Recherches anatomiques sur la région inguinale (muscles et aponévroses). — *Thèse de doctorat en médecine*. Lyon, 1907, in-8, 95 p. et 18 fig.
- 118 — Gentes et Mairet. — Sur le muscle présternal. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXIV, n° 10, p. 472-474.
- 119 — Gentes. — Sur le muscle présternal. — *Bibliographie anatomique*. 1908, t. XVII, fasc. 5, p. 234-243, avec 3 fig.
- 120 — Le Hello. — Actions musculaires locomotrices. — *Journal de l'anatomie et de la physiologie*. Paris, 1908, n° 2, p. 65-86, avec 9 fig.
- Lucien. — Voir n° 48.
- Mairet. — Voir n° 118.
- 121 — Michel (A.). — Les leviers dans l'organisme. — *Comptes rendus de l'Académie des sciences*. Paris, 1908, 1<sup>er</sup> sem., p. 900.
- 122 — Pettit (A.). — Sur une adaptation à la fonction adipopexique du rhomboïde. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. — Paris, 1908, t. LXIV, n° 18, p. 892-893.

## IX — SYSTÈME NERVEUX

## (MÉNINGES)

- 123 — Barbé (A.). — Étude des dégénérationes secondaires (bulbo-protubérantielles et médullaires) du faisceau pyramidal. — *Thèse de doctorat en médecine*. Paris, 1908, in-8, 149 p., avec 7 pl. O. Doin.
- 124 — Botezat. — Nouvelles recherches sur les nerfs intra-épithéliaux. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXIV, n° 15, p. 763-764.

- 125 — Calmettes. — Le cervelet sénile. — *Thèse de doctorat en médecine*. Bordeaux, 1908.  
 Collin. — Voir n° 74 et 75.  
 Dubois. — Voir n° 137.
- 126 — Gentes. — Les lobes latéraux de l'hypophyse de *Torpèdo marmorata* Risso. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXIV, n° 21, p. 1072-1073.  
 Id. — Voir n° 42 à 44.
- 127 — Grynfeldt et Hédon. — Sur les ganglions nerveux des nerfs laryngés chez l'homme. — *Montpellier médical*. 1908, p. 348.  
 Hédon. — Voir n° 127.
- 128 — Joris (H.). — De l'existence d'une glande infundibulaire chez les Mammifères. — *Bibliographie anatomique*. 1908, t. XVII, fasc. 5, p. 282-288.
- 129 — Id. — Le lobe postérieur de la glande pituitaire. — Extrait des *Mémoires couronnés et autres mémoires*, publiés par l'Académie royale de médecine de Belgique. 1908, t. XIX, fasc. 10, 29 p., avec 4 pl.
- 130 — Laignel-Lavastine. — Le système des fibres endogènes des cordons postérieurs dans la dégénérescence ascendante des racines de la « queue de cheval ». — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXIV, n° 5, p. 223-225.
- 131 — Lapique et Laugier. — Relation entre la grandeur des yeux et le poids de l'encéphale chez les Vertébrés inférieurs. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXIV, n° 22, p. 1108-1110.  
 Laugier. — Voir n° 131.  
 Legendre et Piéron. — Voir n° 88.
- 132 — Lesbre et Maignon. — Innervation des muscles sterno-mastoïdien, cléido-mastoïdien et trapèze. — *Comptes rendus de l'Académie des sciences*. Paris, 1908, 1<sup>er</sup> sem., p. 84.  
 Magitot. — Voir n° 153.  
 Maignon. — Voir n° 132.  
 Manouélian. — Voir n° 89.
- 133 — Marinesco et Minea. — Changements morphologiques des cellules des ganglions spinaux dans le mal de Pott. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXIV, n° 11, p. 512-513.
- 134 — Marinesco et Parhon. — Sur l'origine spinale des fibres afférentes du ganglion cervical supérieur du grand sympathique. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXIV, n° 19, p. 972-973, avec 1 fig.  
 Minea. — Voir n° 133.
- 135 — Mollard (J.). — Les nerfs du cœur. — *Revue générale d'histologie* (publiée par Renant et Regaud). Fasc. 9, (t. III), avec 79 fig. 16 fr.  
 Parhon. — Voir n° 134.  
 Pighini. — Voir n° 96.  
 Van Bambeke. — Voir n° 54.
- 136 — Vigier. — Sur l'existence réelle et le rôle des appendices piriformes des neurones. Le neurone périoptique des Diptères. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXIV, n° 19, p. 959-961, avec 2 fig.

- 137 — Wertheimer et Dubois. — Un argument contre la régénération autogène des nerfs. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908. t. LXIV, n° 22, p. 1098-1100.

#### X — TÉGUMENTS ET LEURS DÉRIVÉS — GLANDES CUTANÉES — ORGANES DES SENS

- 138 — Aubaret. — Les replis valvulaires des canalicules et du conduit lacrymo-nasal au point de vue anatomique et physiologique. — *Archives d'ophtalmologie*. Paris, 1908, t. XXVIII, p. 211.
- 139 — Bordas (L.). — Les glandes cutanées de quelques Vespides. — *Bulletin de la Société zoologique de France*. Paris, 1908, nos 3-4, p. 59-64, avec 1 fig.
- 140 — Id. — Sur les glandes défensives ou odorantes des Blattes. — *Annales des Sciences naturelles*. Paris, 1908, t. VII, p. 1 à 25, 1 pl.
- 141 — Bruntz. — Existence des glandes céphaliques chez *Machilis maritima*. — *Comptes rendus de l'Académie des sciences*. Paris, 1908, 1<sup>er</sup> sem., p. 491.
- 142 — Bugnion et Popoff. — Les glandes cirières de *Flata (Phromnia) marginella*. Fulgorelle porte-laine des Indes et de Ceylan. — *Bulletin de la Société vaudoise des sciences naturelles*. 1907, vol. LXIII, n° 161, p. 549-563, avec 7 pl. et 4 fig. dans le texte.
- 143 — Guérin. — Contribution à l'étude du système cutané, musculaire et nerveux de l'appareil tentaculaire des Céphalopodes. — *Archives de zoologie expérimentale et générale*. Paris, 1908, n° 1, p. 1 à 178, avec 4 pl. Lapique et Laugier. — Voir n° 131.
- 144 — Mawas. — Note sur l'origine des fibres de la zonule de Zinn. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXIV, n° 21, p. 1029-1031.  
Popoff. — Voir n° 142.
- 145 — Reau (Du). — Structure de l'épiderme de *Travisia Forbesii*. — *Comptes rendus de l'Académie des sciences*. Paris, 1908, 1<sup>er</sup> sem., p. 840.

#### XI — APPAREIL VASCULAIRE — PÉRICARDE

(SANG ET LYMPHE)

- Abrami. — Voir n° 159.
- 146 — Achard et Aynaud. — Forme et mouvements des globulins du sang. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXIV, n° 8, p. 341-342.
- 147 — Id. — Nouvelles recherches sur les globulins. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXIV, n° 15, p. 714-716.  
André. — Voir n° 149.
- 148 — Argaud. — Recherches sur l'histotopographie des éléments contractiles et conjonctifs des parois artérielles chez les Mollusques et les Vertébrés. — *Thèse de doctorat ès sciences*. Paris, F. Alcan. 1908, 164 p. avec 66 fig.  
Aynaud. — Voir n° 146 et 147.  
Babes. — Voir n° 70 à 72.  
Brulé. — Voir n° 159.

- 149 — Courmont et André. — Culture « in vitro » des globulins de l'Homme. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXIV, n° 16, p. 805-807.
- 150 — Coutière (H.). — Sur le prétendu appareil venimeux de la Murène Hélène. — *Bulletin de la Société philomatique*. Paris, 1907, n° 6, p. 229-234, avec 3 fig.
- 151 — Debierre et Tramblin. — Contribution à l'étude du péricarde. Moyens de fixation et ligaments du péricarde fibreux. Réflexion du péricarde séreux autour de la base du cœur (réunion du péricarde séreux viscéral au péricarde séreux pariétal). — *Journal de l'anatomie et de la physiologie*. Paris, 1908, n° 3, p. 174-207, avec 14 fig.
- 152 — Drzewina (A.). — Influence de la dessalure sur les leucocytes granuleux des Sélaciens. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXIV, n° 21, p. 1039-1041.
- Looten. — Voir n° 167.
- 153 — Magitot. — Contribution à l'étude de la circulation artérielle et lymphatique du nerf optique et du chiasma. — *Thèse de doctorat en médecine*. Paris, 1908, in-8, 163 p., avec 5 pl. Vigot.
- Mollard. — Voir n° 135.
- Muratet. — Voir nos 155 et 156.
- 154 — Perez. — Réseau de soutien du cœur chez les Muscides. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXIV, n° 10, p. 477-478.
- 155 — Sabrazès et Muratet. — Observations sur le sang de la Torpille. — *Gazette hebdomadaire des sciences médicales de Bordeaux*. 1908, n° 19.
- 156 — Id. — Le sang de l'Axolotl. Granulations du cytoplasme : origine nucléaire. — *Gazette hebdomadaire des sciences médicales de Bordeaux*. 1908, n° 21, p. 242.
- 157 — Sabrazès. — Macrophagie de lymphocytes dans les ganglions et dans les téguments d'un lymphocytémique non traité par les rayons X. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXIV, n° 14, p. 692-693.
- 158 — Tanasescu. — Sur la topographie des vaisseaux lymphatiques du cœur. — *Bibliographie anatomique*. 1908, t. XVII, fasc. 5, p. 244-247, avec 2 fig.
- Tramblin. — Voir n° 151.
- 159 — Widal, Abrami et Brulé. — Diversité de types des hématies granuleuses. Procédés de coloration. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXIV, n° 12, p. 496-499, avec 1 fig.

## XII — TUBE DIGESTIF ET ORGANES ANNEXES — PÉRITOINE ET PLÈVRES

(DENTS — APPAREIL RESPIRATOIRE — CORPS THYROÏDE ET THYMUS — RATE)

- 160 — Bordas (L.). — Le cæcum rectal de quelques Hémiptères aquatiques. — *Bulletin de la Société zoologique de France*. Paris, 1908, nos 1-2, p. 27-30, avec 2 fig.
- 161 — Id. — Considérations générales sur le tube digestif des Scorpions (*Buthus europæus* L.). — *Bulletin de la Société zoologique de France*. Paris, 1907, nos 5-6, p. 167-169.



Carnot. — Voir n° 38.

- 162 — Cheval (Max). — Recherches sur les lymphocytes du thymus. — *Bibliographie anatomique*. 1908, t. XVII, fasc. 4, p. 189-201, avec 5 fig.
- 163 — Chirié et Mayer (A.). — Recherches complémentaires sur les lésions du foie et du rein après ligature temporaire des veines rénales. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXIV, n° 7, p. 319-321.
- 164 — Dubreuil-Chambardel. — Atrophie totale des glandes salivaires. — *Gazette médicale du Centre*. Tours, 1908, n° 3.
- 165 — Forgue (E.) et Riche. — Le diverticule de Meckel. — *Montpellier médical*. 1908, n° 4, p. 73; n° 5, p. 111; n° 6, p. 128 et n° 7, p. 145.  
Gilbert et Jomier. — Voir nos 81 et 82.
- 166 — Guieysse. — Étude des organes digestifs chez le Scorpion. — *Archives d'anatomie microscopique*. Paris, 1908, t. X, p. 123-139, avec figures dans le texte.
- 167 — Looten. — Contribution à l'étude de l'indépendance vasculaire du foie droit et du foie gauche. Existe-t-il ou non un double courant sanguin dans la veine porte? — *Journal de l'anatomie et de la physiologie*. Paris, 1908, n° 2, p. 87-110, avec 2 pl.
- 168 — Lucien. — Thymus et athrepsie. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXIV, n° 12, p. 559-561.
- 169 — Id. — Le foie des athrepsiques. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXIV, n° 15, p. 744-746.
- 170 — Id. — Étude anatomo-pathologique sur l'hypertrophie du thymus. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXIV, n° 18, p. 921-923.  
Id. — Voir n° 172.
- Mayer. — Voir n° 163.
- 171 — Moura. — Le colon pelvien. Morphogenèse et morphologie. — *Thèse de doctorat en médecine*. Toulouse, 1908.  
Nathan. — Voir n° 92.
- 172 — Parisot (J.) et Lucien. — Étude physiologique et anatomique du thymus dans l'athrepsie. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXIV, n° 15, p. 747-748.
- 173 — Perez. — Rénovation épithéliale de l'intestin moyen chez les Muscides. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXIV, n° 14, p. 694-695.
- 174 — Id. — Métamorphose de l'intestin antérieur chez les Muscides. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXIV, n° 16, p. 835-836.  
Riche. — Voir n° 165.
- 175 — Rives. — Note sur deux cas nouveaux de diverticule de Meckel. — *Montpellier médical*. 1908, n° 14, p. 313.
- 176 — Robinson. — Morphologie et connexions anatomiques du cardia humain. — *Comptes rendus de l'Académie des sciences*. Paris, 1908, 1<sup>er</sup> semestre, p. 836.
- 177 — Id. — Anatomie et pathologie des séro-appendices. — *Thèse de doctorat en médecine*. Paris, A. Leclerc. 1908, in-8, 102 p., avec fig.



## XIII — ORGANES GÉNITO-URINAIRES

(ANNEXES — GLANDES SURRÉNALES)

- 178 — Babes. — Sur une substance particulière trouvée dans des reins amyloïdes, colorée en rouge par le scharlach et donnant la réaction amyloïde. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXIV, n° 15, p. 759-761.
- 179 — Bierry et Feuillié. — Lésions des reins après ligature de courte durée d'une artère ou d'une veine rénale. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXIV, n° 7, p. 311-313.
- 180 — Brugnattelli. — Observations sur une Coccidie (*Klossiella muris*) ayant donné occasion à une nouvelle doctrine sur la fonction rénale. — *Journal de l'anatomie et de la physiologie*. Paris, 1908, n° 2, p. 121-126, avec 1 pl.
- 181 — Bruntz. — Structure et réseau trachéen des canaux excréteurs des reins de *Machilis maritima* (Leach). — *Comptes rendus de l'Académie des sciences*. Paris, 1908, 1<sup>er</sup> sem., n° 16, n° 871.  
Chirié et Mayer. — Voir n° 163.
- 182 — Dehorne. — Néphridies thoraciques des Hermellides. — *Comptes rendus de l'Académie des sciences*. Paris, 1908, 1<sup>er</sup> sem., p. 838.  
Feuillié. — Voir n° 179.
- 183 — Husnot. — Recherches sur l'évolution histologique de la glande surrénale de l'Homme. — *Thèse de doctorat en médecine*. Bordeaux, 1908.
- 184 — Lelièvre. — Réponse au travail de M. Brugnattelli : Observations sur une coccidie « *Klossiella muris* ». — *Journal de l'anatomie et de la physiologie*. Paris, 1908, n° 2, p. 127-131.
- 185 — Lucien. — Capsules surrénales et athrepsie. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXIV, n° 10, p. 462-464.
- 186 — Mouriquand et Policard. — L'alternance fonctionnelle des tubes urinaires. *Lyon médical*. 1908, t. CX, p. 981.
- 187 — Pettit (A.). — Sur le rein de l'Éléphant d'Asie (*Elephas indicus* Cuv. O). — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXIV, n° 7, p. 326-327.  
Policard. — Voir n° 186.
- 188 — Versari. — Sur le développement de la tunique musculaire de la vessie et particulièrement sur le développement de la musculature du trigone et du sphincter à fibres lisses. — *Annales des maladies des organes génito-urinaires*. Paris, 1908, vol. I. n° 7, p. 481-533 et n° 8, p. 561-600, avec fig.

## XIV — ANTHROPOLOGIE ANATOMIQUE

- 189 — Crouzel. — Nouvelle méthode anthropographométrique — *Gazette hebdomadaire des sciences médicales de Bordeaux*, 1908, n° 6, p. 68.
- 190 — Desfosses. — La collection anthropologique du Muséum. — *Presse médicale*. Paris, 1908, n° 3.

- 191 — Gross (V.). — Les sépultures de l'époque de la Tène à Münsingen, canton de Berne (Suisse) — *Revue de l'École d'anthropologie*. Paris, 1908, n° 3, p. 112-116, avec 1 fig.
- 192 — Liebreich. — Asymétrie de la figure et son origine. — *Comptes rendus de l'Académie des sciences*. Paris, 1908, 1<sup>er</sup> sem. p. 593.
- 193 — Id. — L'asymétrie de la figure et son origine. Paris, Masson et C<sup>ie</sup>. 1 brochure gr. in-8, de 22 p. avec 14 fig. en couleurs. Prix : 2 fr.
- 194 — Lutrovnick (M<sup>lle</sup>). — Sur les manifestations mongoloïdes chez les enfants européens. I, idiotie. II, tache bleue sacrée. — *Thèse de doctorat en médecine*. Paris, A. Michalon. 1908, in-8, 107 p. avec fig.
- 195 — Siffre (A.). — Étude des dents humaines du Petit-Puymoyen. — *Revue de l'École d'anthropologie*. — Paris, 1908, n° 2, p. 67-72, avec 5 fig.
- 196 — Spillmann (L.). — Considérations sur des lésions observées sur un crâne de l'époque mérovingienne. Ces lésions peuvent-elles être attribuées à la syphilis ? — *Comptes rendus de la Société de biologie*. 1908, t. LXIV, n° 15, p. 753-754.

## XV — VARIA

(MONOGRAPHIES — TRAVAUX RENFERMANT DES RENSEIGNEMENTS BIOLOGIQUES — DESCENDANCE)

- 197 — Bohn. — Scissiparité et autotomie chez les Actinies. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXIV, n° 19, p. 936-939.
- 198 — Bruntz. — Note sur l'anatomie et la physiologie des Thysanoures. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXIV, n° 5, p. 231-233.



# TRAVAUX ORIGINAUX

---

## L'ORIGINE DE L'APPAREIL PULMONAIRE CHEZ LES MAMMIFÈRES

Par A. WEBER

PROFESSEUR A L'ÉCOLE DE MÉDECINE D'ALGER

---

Le travail de J. MARSHALL FLINT paru dans le premier fascicule du volume VI de l'*American Journal of Anatomy*, en novembre 1906, pose à nouveau la question de l'origine paire ou impaire de l'appareil pulmonaire chez les Mammifères.

L'auteur conclut, d'après ses recherches sur des embryons de Porc, à une seule ébauche médiane sous forme d'une gouttière ventrale de l'intestin céphalique.

FLINT se range donc dans le parti des nombreux embryologistes pour qui l'appareil respiratoire des Vertébrés supérieurs peut être considéré comme se développant à la façon d'une glande ramifiée du tube digestif; le canal excréteur de cette glande, la trachée, serait la portion la plus précoce de tout le système. Voici le résumé des observations de l'auteur américain :

La première apparition de l'ébauche pulmonaire du Porc se produit chez un embryon de 3<sup>mm</sup>5 de longueur mesurée du vertex au coccyx. C'est un élargissement transversal de l'intestin céphalique, immédiatement en arrière des dernières poches branchiales entodermiques. Le tube digestif présente à ce niveau une forme losangique en section transversale. Par suite de l'asymétrie de l'ébauche cardiaque située dans la même région, l'angle ventral du losange est repoussé à droite de la ligne médiane. En arrière de l'ébauche pulmonaire l'intestin est aplati latéralement; sa lumière est une fente étroite, sagittale et incomplètement symétrique par rapport au plan médian.

La gouttière pulmonaire, qui correspond à la moitié ventrale du losange indiqué précédemment, se termine du côté caudal à peu de distance de l'ébauche hépatique par un élargissement irrégulier. Cette première trace de l'appareil pulmonaire est nettement impaire; FLINT n'a trouvé à ce stade aucun indice de division de l'ébauche, ni de rudiment de bourgeons bronchiques.

Une reconstruction plastique de l'intestin céphalique de cet embryon (fig. 1) montre que l'élargissement du tube digestif au niveau de l'ébauche pulmonaire ne fait pas saillie du côté ventral et ne débord pas la crête médiane ventrale de l'intestin. Cette crête est indistincte au niveau de l'ébauche pulmonaire. Rien ne divise ce bourgeon qui est un peu plus saillant à droite qu'à gauche, sans doute, pense FLINT, sous l'influence du tube cardiaque.

L'auteur américain étudie aussi à ce niveau les variations d'épaisseur de la paroi du tube digestif. Tandis que les coupes qui passent par la région des poches branchiales entodermiques montrent une paroi épaisse sur les côtés,

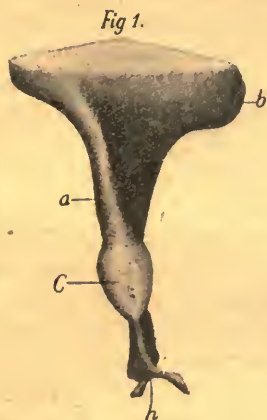


Fig. 1. — Reproduction d'une reconstruction plastique de FLINT portant sur l'intestin céphalique d'un embryon de Porc de 3 millimètres. Vue ventrale (figure 1 de la planche I du travail de FLINT.)

a, l'intestin céphalique; b, poche branchiale; c, ébauche pulmonaire; h, bourgeons hépatiques.

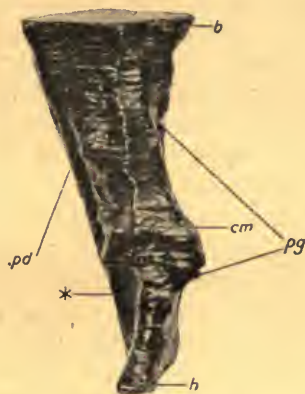


Fig. 2. — Reconstruction plastique faite avec un grossissement de 200 diamètres au même niveau que celle de la figure 1 (réduction de moitié).

b, poche branchiale; cm, crête médiane ventrale; h, gouttière hépatique; pd, ébauche pulmonaire droite; pg, ébauche pulmonaire gauche; \* tubercule de la face latéro-ventrale droite de l'intestin antérieur.

mince dorsalement et ventralement, au niveau de l'ébauche pulmonaire, c'est surtout du côté ventral que la paroi épithéliale de l'intestin est épaissie, la partie dorsale restant mince. Sur les coupes qui passent par le bourgeon pulmonaire l'épithélium est élevé, cylindrique, multistratifié et présente de nombreuses mitoses.

J'ai eu l'occasion de débiter en coupes séries de  $10\ \mu$  d'épaisseur un embryon de Porc de  $3^{\text{mm}}5$  du vertex au coccyx, recueilli à l'abattoir de Nancy, fixé au liquide de Zenker et coloré en masse par le carmin alcoolique. J'ai reconstruit à 200 diamètres par la méthode de Born la portion d'intestin céphalique allant de la dernière poche branchiale entodermique à la gout-



tière hépatique. C'est la description de cette reconstruction que je donnerai tout d'abord, parce que c'est grâce à elle que je suis arrivé à une interprétation des coupes différente de celle de FLINT.

Je ferai remarquer également que le modèle en cire que j'ai obtenu, et qui est reproduit photographiquement dans la figure 2, a subi un minimum de polissage. Les plaques découpées ont été superposées et c'est seulement avec une spatule tiède que les bavures inévitables de la cire au niveau de la tranche ont été égalisées. Les retouches, excellentes pour préparer des objets de démonstration et bien que fortement conseillées par BORN, me paraissent un procédé dangereux, pour ne pas dire détestable, tant qu'il s'agit d'une pièce d'étude. Les reconstructions de FLINT ont été faites avec le grossissement de 100 diamètres seulement, ce qui permet moins de finesse ; les reproductions lithographiques qu'il donne de ses modèles, comme on peut en juger par la figure 1, rendent impossible l'examen de points de détail qui me paraissent de première importance.

La forme losangique de la section du tube digestif au niveau des poches branchiales se traduit sur le moule en cire par quatre crêtes : l'une dorsale qui devient indistincte au niveau de la gouttière hépatique ; deux latérales, que j'ai nommées, dans mes travaux relatifs à l'appareil pulmonaire, les crêtes branchiales ; elles prolongent du côté caudal la série des poches entodermiques. Ces deux crêtes branchiales convergent l'une vers l'autre en arrière, mais ne se rencontrent pas. L'une, du côté gauche, s'arrête à une certaine distance en avant d'un plan passant par la gouttière hépatique ; l'autre, à droite, se perd à la face dorsale du tube digestif en arrière de l'*aditus anterior*.

La disposition de la crête ventrale (*cm*) est des plus caractéristiques. Très nette au niveau des poches branchiales (*b*), cette mince saillie, en avant de laquelle se trouve le mésocarde dorsal, se continue en diminuant d'importance jusqu'au niveau de la gouttière hépatique sur laquelle elle se perd complètement. Ce qui est important c'est que cette crête est continue de la région branchiale à l'ébauche du foie ; elle limite distinctement jusqu'à l'*aditus anterior* les deux faces latéro-ventrales de l'intestin antérieur. Sur la reconstruction de FLINT, cette crête ventrale, partie de la région branchiale, disparaît au niveau du bourgeon pulmonaire et reparait ensuite pour se terminer sur la gouttière hépatique. Il est possible que le grossissement employé par l'auteur américain pour ses reconstructions ne lui ait pas permis de faire la même constatation que moi ; ou bien cette mince saillie a peut-être été la victime d'un coup de spatule. On pourra se convaincre, par la photographie de la reconstruction que j'ai faite, de la continuité de cette crête si importante.

C'est sur les faces latéro-ventrales de l'intestin, séparées par cette ligne si fragile, qu'apparaissent les ébauches pulmonaires (*pd* et *pg*). Ce sont deux

bourrelets allongés, dont l'extrémité craniale se perd en s'aplatissant sur la paroi du tube digestif au niveau de la dernière poche branchiale. En les suivant dans le sens cranio-caudal, ces deux bourrelets s'élèvent, prenant plus d'importance et constituant un relief mousse, qui s'étale sur toute la face correspondante de l'intestin. A leur extrémité caudale, les deux bourrelets, très saillants, se rapprochent de la crête médiane ventrale, mais sans l'atteindre. Le bourrelet droit s'arrête brusquement, celui de gauche se termine en s'arrondissant. Chacun de ces bourrelets correspond à une ébauche de l'appareil pulmonaire. Leur séparation par la crête médiane ventrale est des plus nettes et chaque bourrelet appartient à une face distincte du tube digestif. L'extrémité caudale de ces reliefs donnera naissance à un bourgeon bronchique, leur portion craniale correspond à une partie de l'ébauche trachéale.

L'aspect de chacun de ces bourrelets trachéo-bronchiques est très différent. L'ébauche droite est irrégulièrement bosselée, plus aplatie, plus étalée aussi que la gauche. Elle est plus volumineuse, bien que faisant une saillie moins accusée que celle du côté gauche. A signaler un détail curieux, la présence d'un petit tubercule (\*) de la face latéro-ventrale droite du tube digestif, un peu en arrière de l'ébauche pulmonaire du même côté. Est-ce une portion détachée de cette ébauche, à rapprocher d'une observation que j'ai faite sur un Poulet monstrueux qui possédait deux ébauches pulmonaires droites, ou bien n'est-ce là qu'une bosselure sans signification ?

Le bourrelet pulmonaire gauche est régulier et s'organise déjà en bourgeon bronchique à son extrémité caudale.

Contrairement à ce qu'a observé FLINT, sur le modèle en cire que j'ai obtenu, c'est l'ébauche pulmonaire gauche qui forme la saillie la plus accentuée. J'avais déjà fait la même constatation chez le Canard et le Minioptère. Chez le Poulet, dès le début, comme aux stades plus avancés en développement des embryons de Porc, de Canard et de Minioptère, c'est l'inverse qui se produit ; l'ébauche pulmonaire droite l'emporte sur la gauche. Il me semble difficile de rapporter cette asymétrie de l'ébauche pulmonaire, comme le fait MINOT, à la torsion de l'anse cardiaque.

En somme, d'après l'examen de cette reconstruction plastique, il est impossible de ne pas affirmer l'origine paire et bilatérale de l'appareil pulmonaire chez le Porc. L'examen des coupes ne fait que confirmer cette assertion.

Avant de préciser sur les sections transversales et sériées la position des reliefs pulmonaires que je viens de décrire, je dois tout d'abord attirer l'attention sur les dispositions générales que présentent les parois du tube digestif dans la région qui nous occupe. Chez les Mammifères comme chez les Oiseaux, avant toute apparition d'ébauches pulmonaires, l'épithélium intestinal est irrégulièrement épaissi au niveau où se formera l'appareil respiratoire. Sur les coupes qui passent par la région branchiale, on constate que la paroi du tube digestif est mince du côté ventral et du côté dorsal ;

l'épithélium est épais au niveau des poches entodermiques. En arrière des poches branchiales, la paroi dorsale du tube digestif reste mince jusqu'à l'ébauche du pancréas dorsal, les parois latérales perdent de leur épaisseur, tandis que la paroi ventrale, au niveau de la crête signalée plus haut, devient de plus en plus massive; elle s'épaissit progressivement jusqu'à la gouttière hépatique, où l'épithélium bourgeonne pour donner les premiers rudiments du foie.

Cet épaississement ventral du tube digestif paraît absolument indépendant de l'origine des poumons. Il se prolonge fort en arrière de l'ébauche pulmonaire et existe aussi bien chez les embryons dont les ébauches des poumons sont très voisines de la ligne médiane (Minioptère), que chez ceux, tels les embryons de Canard, qui ont des ébauches de l'appareil respiratoire très éloignées de la ligne médiane. On ne peut donc se fonder sur cet épaississement ventral de l'épithélium intestinal pour conclure à l'origine impaire des poumons.

Ce qui me paraît plus essentiel c'est la persistance ou la disparition de la crête ventrale du tube digestif. FLINT affirme la disparition de cette saillie au niveau de l'ébauche pulmonaire d'après la reconstruction de sa planche I, figure 1, reproduite ci-dessus (fig. 1); mais sur les modèles en cire cette crête est à la merci d'un coup de spatule. Sur les coupes il n'en est pas de même. La figure 2 du texte de l'article de FLINT, que je reproduis ici, (fig. 3), me paraît plus instructive à ce point de vue <sup>(1)</sup>. Je crois qu'il faut l'interpréter ainsi : Le léger relief ventral de l'intestin céphalique situé immédiatement au-dessus des lettres P A. n'est autre chose que la crête ventrale qu'un grossissement plus fort aurait permis de rendre mieux visible; les deux bosselures sur lesquelles j'attire l'attention par des astérisques (\*\*) sont les ébauches paires et bilatérales des poumons.

La comparaison du dessin de FLINT (fig. 3) avec la reproduction d'une coupe de l'embryon de Porc que j'ai étudié (fig. 4) me paraît justifier ces remarques. Sur mon dessin on remarquera la crête ventrale du tube digestif, très nette (*cm*). Les ébauches pulmonaires sont très apparentes de chaque côté sur les faces latéro-ventrales de l'intestin céphalique. Par simple examen des coupes il est difficile de les délimiter; ce n'est qu'après l'étude de la reconstruction plastique qu'il est permis d'indiquer sur l'épithélium entodermique ce qui revient à chaque ébauche (*pd* et *pg*).

---

<sup>(1)</sup> En comparant la figure de FLINT (fig. 3) à la reproduction d'une coupe analogue de l'embryon que j'ai étudié (fig. 4), on remarquera l'orientation différente de l'asymétrie du tube digestif. Les coupes de FLINT ne seraient-elles pas faites dans le sens cranio-caudal, ou seraient-elles collées sur le porte-objet par la face mate de la paraffine? C'est ce renversement des côtés qui pourrait expliquer notre différence d'appréciation sur le volume respectif des deux portions de l'ébauche pulmonaire. Ou bien FLINT a-t-il eu affaire à un embryon de Porc présentant un début de *situs inversus*?



En somme, pas plus chez le Pore que chez le Canard, le Poulet ou le Minioptère, comme je le constatais avec mon ami regretté A. BUVIGNIER, il n'existe à proprement parler de gouttière pulmonaire. Les ébauches des poumons sont paires et bilatérales; elles apparaissent comme des bourgeons creux des faces latérales de l'intestin céphalique, en arrière des poches branchiales, en avant de l'ébauche hépatique, plus ou moins rapprochés de la ligne médiane ventrale.

A quoi attribuer la différence des résultats auxquels nous arrivons FLINT et moi? Y a-t-il là des variations du développement du Pore sur deux continents éloignés? Ne serait-ce pas plutôt un emploi différent de la reconstruction plastique qui produirait notre désaccord? Dans des questions semblables, l'étude de la



Fig. 3. — Reproduction de la figure 2 du texte du travail de FLINT. Coupe transversale d'un embryon de Pore de 3mm 5 de long passant par l'ébauche pulmonaire.

C, cœlome; PA, ce que FLINT considère comme une ébauche pulmonaire impaire et médiane; \*\* (ajoutés à la figure de FLINT) ce que je considère comme représentant les ébauches pulmonaires droite et gauche.



Fig. 4. — Coupe transversale passant par les ébauches pulmonaires de l'embryon de Pore que j'ai étudié (Zeiss, obj. C. Ocul. 5). Réduction de 1/3.

tp, intestin céphalique; cm, crête médiane ventrale; pd, ébauche pulmonaire droite; pg, ébauche pulmonaire gauche.

reconstruction plastique me paraît primer celle des coupes; il faut tendre à faire de cette reconstruction une véritable reconstruction géométrique et non un modelage plus ou moins retouché. La question de la parité ou de l'imparité des ébauches pulmonaires ne doit pas être à la merci d'un coup de spatule. L'étude des coupes ne sera lumineuse que lorsqu'elle sera appuyée sur un modèle irréprochable.

Je conclus en attribuant au Pore deux ébauches bilatérales des poumons, contrairement à J. M. FLINT, mais comme lui je reconnais que chez les embryons de cet animal le rapport phylogénétique possible entre les poches branchiales et l'appareil pulmonaire a complètement disparu.



# DEUX CAS DE HERNIE DIAPHRAGMATIQUE CONGÉNITALE

Par MM. LATARJET ET JARRICOT

(Travail des Laboratoires d'Anatomie et de Clinique obstétricale  
de la Faculté de médecine de Lyon)

---

## Origine des pièces et renseignements cliniques

Il nous a été donné d'examiner deux cas nouveaux de hernie diaphragmatique congénitale. L'une de ces pièces a été recueillie par l'un de nous dans le service de M. le P<sup>r</sup> FABRE ; l'autre a été recueillie par M. le D<sup>r</sup> GUILLERMIN, dans son service de la Maternité de Chambéry, et envoyée, à cause de son intérêt, à la clinique obstétricale de Lyon.

Nous sommes heureux de remercier M. le P<sup>r</sup> FABRE qui a bien voulu nous permettre de disposer de ces deux pièces pour en faire l'étude anatomique.

Au point de vue clinique, il n'y a rien à signaler en dehors du fait que les deux enfants, venus à terme, sont nés en état de mort apparente, ont lutté quelques heures sous l'influence de soins énergiques, et puis finalement sont morts sans avoir pu être ranimés.

## ÉTUDE ANATOMIQUE

### OBSERVATION I

#### A) Dispositions générales

Il s'agit de la pièce recueillie à la Clinique obstétricale de Lyon.

A l'ouverture du thorax et de l'abdomen, on est immédiatement frappé par ce fait que la partie gauche de la cavité thoracique est comblée par une portion du foie et par la plus grande partie de la masse intestinale. Le cœur est complètement refoulé à droite par le lobe gauche du foie, qui a pénétré dans le thorax. Le poumon gauche, comprimé et atrophié, est réduit à une mince languette qui s'allonge entre le lobe hépatique et le bord gauche du cœur. La masse viscérale, qui a ainsi repoussé le cœur et comprimé le poumon gauche, est constituée par l'estomac, l'intestin grêle presque tout entier et une grande partie du côlon, en particulier le côlon ascendant, le cæcum et le côlon transverse. Tous les viscères herniés sont libres ; il n'y a pas de sac.

Après ablation du foie, on constate que la masse intestinale a subi, autour

du cardia comme point fixe, un déplacement total de bas en haut et de droite à gauche qui réalise la disposition suivante.

L'estomac a subi le plus petit déplacement. Il occupe la partie inférieure de la cage thoracique; son grand axe est dirigé transversalement de droite à gauche; sa grande courbure est supérieure, sa petite courbure est inférieure. Le pylore est à gauche, le cardia à droite.

Le duodénum a suivi le même mouvement, de sorte que la partie postérieure de l'anneau duodénal est devenue antérieure; sa deuxième portion est à gauche; sa quatrième portion ascendante est à droite. Ces anomalies de disposition se répètent pour le colon ascendant et le cæcum. Ces portions du tractus intestinal se trouvent situées dans la cavité thoracique, de telle sorte que le cæcum et l'appendice en occupent la partie la plus élevée, au voisinage de la clavicule et de la première côte. De même que pour le duodénum, c'est la partie normalement postérieure du colon et du cæcum qui est ici devenue antérieure.

Le colon ascendant, toute la masse grêle et son mésentère recouvrent l'estomac; le colon transverse, également renversé, se continue à angle droit avec le colon descendant dont l'angle splénique correspond au pylore. Le reste du gros intestin reprend sa direction normale. A quelques centimètres de l'angle splénique, le colon descendant redevient abdominal et décrit un trajet régulier.

### **B) Descriptions particulières du diaphragme et des viscères principaux**

**Diaphragme.** — Tandis que la partie droite du diaphragme est normale, la partie gauche n'est représentée que par un pont fibro-musculaire antérieur qui s'étend de la ligne médiane à l'extrémité des huitième, neuvième et dixième côtes fusionnées. Toute la coupole diaphragmatique gauche est absente. La partie postérieure du diaphragme présente deux piliers normaux. Le pilier gauche est cependant très grêle. Il s'insère sur la douzième dorsale et la première lombaire. L'arcade du psoas et celle du carré des lombes, parfaitement constituées, ne donnent insertion à aucune fibre; de son point d'origine, le pilier gauche s'élance en avant et en haut pour aller se perdre sur le bord interne de l'orifice herniaire, au voisinage de la veine cave.

Les deux piliers du diaphragme circonscrivent un orifice postérieur, par lequel passent l'aorte et le grand sympathique. En avant de lui, séparé par un pont musculaire qui représente les piliers accessoires du diaphragme, se trouve un orifice par lequel passe l'œsophage. L'orifice de la veine cave inférieure est normalement constitué; son bord interne est représenté par la terminaison du pilier gauche sur la masse musculaire. En arrière, il n'existe aucune trace de fibres musculaires.

En résumé, tout le diaphragme gauche manque, sauf le pilier et une bande antérieure, très restreinte d'ailleurs.

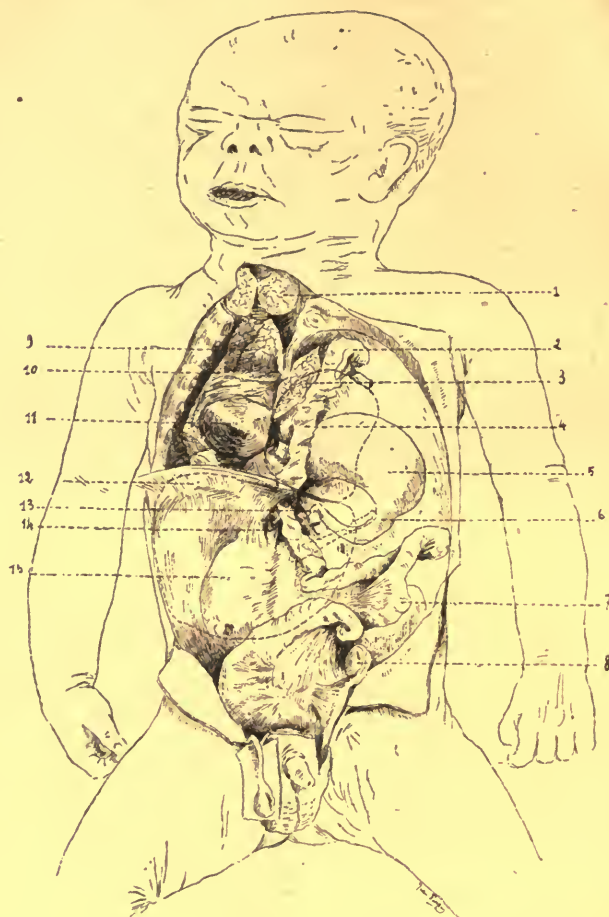


Fig. 1. — Fœtus présentant une hernie diaphragmatique congénitale (collections du musée de la Clinique obstétricale de Lyon). Dessin d'après nature de M. Jean Farge (Observation I).

1, corps thyroïde; 2, cœcum et appendice; 3, poumon gauche; 4, côlon ascendant; 5, estomac; 6, pyllore; 7, gros intestin; 8, testicule; 9, thymus; 10, poumon droit; 11, cœur; 12, diaphragme; 13, angle duodéno-jéjunal; 14, pilier droit du diaphragme; 15, rein.

**Foie.** — Le foie est divisé en deux lobes : un lobe droit volumineux, un lobe gauche plus petit. Le lobe gauche est intra-thoracique, séparé du lobe droit, en avant, par la bandelette fibreuse diaphragmatique antérieure. La direction générale du lobe gauche est perpendiculaire à la face convexe du foie ; ce lobe a subi, en somme, un déplacement de 90° autour de la bande-

lette diaphragmatique prise comme charnière. Ce mouvement de rotation a entraîné vers la gauche le lobe droit du foie, de sorte que le sillon de la veine ombilicale, la veine ombilicale et le ligament suspenseur se trouvent situés un peu à gauche de la ligne médiane et se sont inclinés transversalement de droite à gauche, au lieu d'être, suivant la normale, relevés verticalement de bas en haut.

**Thymus et thyroïde.** — Le thymus est volumineux, il recouvre les gros vaisseaux à leur émergence du cœur. Le corps thyroïde très développé forme un *petit goître congénital*.

**Cœur et poumon.** — Le cœur, contenu dans un sac péricardique complet, est situé à droite; il est normal. Le poumon droit n'offre rien de particulier à signaler. Le poumon gauche, complètement atrophie, est réduit à une languette comprimée entre le bord gauche du cœur et le lobe gauche du foie.

**Rate et pancréas.** — Le pancréas a une direction verticale, il a la forme d'une lame mince dont la face antérieure répond à la face postérieure de l'estomac et dont la face postérieure répond au pilier gauche du diaphragme. Il remonte dans la cavité thoracique le long de la partie médiane et le flanc droit de la colonne vertébrale jusqu'au niveau de la huitième dorsale. Au-dessus de lui, appliquée contre le flanc droit de la colonne, se trouve la rate. Elle est comprise dans une fossette fermée en avant par la face postérieure du cœur, en arrière par la colonne vertébrale et la cage thoracique.

**Glandes génitales.** — Le testicule droit a effectué sa descente : il est en position normale; le testicule gauche, au contraire, occupe le pelvis en un point répondant au promontoire. Il est relié à la paroi abdominale postérieure par un méso flottant. Le *gubernaculum testis* est volumineux et son extrémité inférieure répond à la fossette inguinale.

## OBSERVATION II

### Dispositions générales

Il s'agit de la pièce recueillie à la Maternité de Chambéry par M. le Dr GUILLERMIN.

Après ouverture de la cavité thoracique et de la cavité abdominale, on constate dans la partie gauche du thorax la présence d'une partie des viscères abdominaux enveloppés d'un voile séreux transparent, véritable sac herniaire dépendant du péritoine.

Le sac ouvert, on aperçoit le lobe gauche du foie, l'estomac, des anses



grêles et une partie du gros intestin. Le poumon gauche est invisible, il est en arrière du feuillet postérieur du sac et réduit à une mince languette. Il est contenu dans une cavité pleurale distincte. Du côté droit, la cage thoracique contient le cœur et le poumon droit. Ces deux organes sont normaux et siègent dans leurs cavités séreuses respectives. Nous ne reviendrons pas sur leurs descriptions. La cavité abdominale contient le reste des viscères.

**Diaphragme.** — Le diaphragme du côté droit est bien développé; à gauche, au contraire, il est constitué de la façon suivante.

En avant, une mince languette musculaire représente les attaches sternales

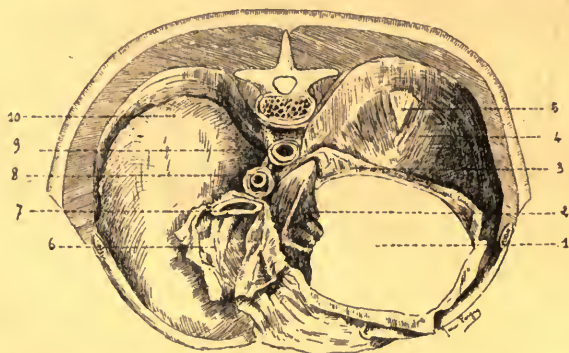


Fig. 2. — Diaphragme d'un fœtus présentant une hernie diaphragmatique congénitale. — Pièce recueillie par M. le Dr GUILLERMIN (musée de la Clinique obstétricale de Lyon). — Dessin d'après nature de M. Jean Farge (observation II).

1, orifice thoraco-abdominal; 2, lobe gauche du foie hernié dans le thorax; 3, péricarde; 4, portion gauche du diaphragme; 5, hiatus costo-diaphragmatique; 6, péricarde; 7, veine cave; 8, œsophage; 9, aorte; 10, diaphragme recouvrant le lobe droit du foie.

et costales normales. En arrière, le diaphragme est représenté par une lame musculaire tendue horizontalement et de forme semi-lunaire. Elle s'insère : 1° sur la colonne vertébrale d'où part un pilier gauche bien constitué; 2° sur la paroi antérieure de la douzième côte et de la onzième. L'étude plus détaillée montre (fig. 2) que cette bande musculaire en croissant est formée de deux ordres de fibres à direction opposée. Les unes, internes, se dirigent de la face interne et postérieure de la cage thoracique, de dedans en dehors. Les autres, externes, s'insèrent sur la paroi thoracique postérieure et externe. Ces fibres ne se rejoignent pas en arrière. Il en résulte un espace triangulaire (fig. 2, s) qui n'est autre que l'*hiatus diaphragmatique comblé* par un double revêtement séreux.

La partie antérieure et la partie postérieure du diaphragme délimitent entre leurs bords une large ouverture du diamètre d'une pièce de 5 francs environ par laquelle s'engage le sac péritonéal et les viscères herniés. Ce

sac péritonéal est adhérent à cette ouverture diaphragmatique et se continue avec celui qui revêt la face abdominale.

Du côté interne, il adhère à l'insertion diaphragmatique du péricarde qu'il sépare du lobe gauche du foie :

**Foie.** — Le foie est volumineux ; il est formé d'une portion abdominale et d'une portion thoracique. La portion abdominale comprend le lobe droit du foie sur lequel s'insère le ligament suspenseur ; le lobe gauche aplati contre le lobe droit en est séparé par un sillon profond qui ne contient aucun organe. La portion thoracique est une dépendance du lobe gauche ; elle forme une languette verticale acuminée, aplatie dans le sens transversal. Sa face externe répond au péricarde, sa face interne à l'estomac.

**Tube digestif.** — L'œsophage apparaît entre les deux piliers du diaphragme. L'estomac est coudé à angle très aigu au niveau du cardia et remonte parallèlement à l'œsophage de bas en haut dans la cavité thoracique. Entre la portion cardiaque de l'estomac et la portion pilorique, qui sont abdominales, existe un tissu fibreux qui les unit intimement, de sorte que l'estomac est plié suivant la petite courbure et dans le sens vertical. Il a donc en somme la forme d'un U renversé dont les deux branches seraient accolées.

En arrière de l'estomac et du côté gauche, on trouve le pancréas dirigé verticalement et la rate. En dehors de l'estomac, on trouve une partie des anses grêles répondant à une portion de l'iléon voisine du cæcum. Ce dernier organe est intra-abdominal. Il donne naissance à un côlon ascendant qui remonte dans le sac herniaire ainsi que le côlon transverse. Le côlon descendant est intra-abdominal.

Dans ces deux observations, les points sur lesquels l'étude anatomique est muette doivent être tenus pour normaux.

## RÉFLEXIONS

Il nous a semblé intéressant de réunir ces deux observations qui sont deux types différents de hernie diaphragmatique congénitale.

Comme l'a exposé NAU<sup>(1)</sup>, il est nécessaire actuellement de supprimer, dans l'histoire des hernies diaphragmatiques, la phrase malheureuse de DUGUET<sup>(2)</sup> : « Nous verrons, dans la présence ou l'absence du sac, non un caractère fondamental, mais bien un caractère de genre. » En effet, les hernies diaphragmatiques congénitales doivent être divisées, de la même façon que

---

<sup>(1)</sup> NAU, « La hernie diaphragmatique congénitale » (*Revue des Maladies de l'enfance*, 1904).

<sup>(2)</sup> DUGUET, *Thèse de Paris*, 1866.

les hernies ombilicales, en deux grands groupes : 1° les hernies embryonnaires ; 2° les hernies fœtales, toutes les deux se produisant à des époques bien différentes du développement. La hernie embryonnaire est une hernie précoce ; la hernie fœtale est une hernie tardive. Elles se distinguent l'une de l'autre : par la présence d'un sac péritonéal dans la hernie fœtale, par l'absence de ce sac dans la hernie embryonnaire. La présence ou l'absence du sac constitue donc un caractère anatomique fondamental de différenciation. Il serait sans doute intéressant de connaître la pathogénie qui préside à la formation de ces hernies diaphragmatiques ; mais, actuellement, tout n'est qu'hypothèse ou à peu près et nous ne saurions entrer dans la discussion de toutes les idées émises pour expliquer la genèse de telles malformations.

En ne considérant que nos deux observations, plusieurs points nous semblent particulièrement intéressants.

Dans le *premier cas*, qui est une hernie embryonnaire, sans sac par conséquent, nous constatons, au point de vue du diaphragme, l'absence totale de coupole diaphragmatique du côté gauche, sauf en avant. Seuls existent le pilier gauche et la bande musculaire antérieure d'ailleurs très restreinte. La cavité pleurale gauche communique librement avec la cavité péritonéale représentant ainsi la cavité coelomique primitive. Le feuillet pleural se continue donc directement avec le péritoine abdominal. Il est à présumer que, dans ce cas, il n'y a eu aucune ébauche de formation de diaphragme fœtal. C'est une hernie très précoce à laquelle cependant on pourrait peut-être assigner une date dans sa formation. En effet, toute la masse intestinale grêle et la plus grande partie du gros intestin (Voir observation I) se trouvaient dans la cavité thoracique, avec leur mésentère commun ; donc la hernie s'est faite : 1° après la différenciation de l'anse intestinale primitive (les artères qui irriguaient l'intestin avaient leurs origines normales sur l'aorte abdominale) ; 2° avant l'accolement des anses intestinales sur la paroi abdominale postérieure. Comme la torsion des anses intestinales et leur accolement se font plus tard que la fermeture du diaphragme primitif, il ne peut y avoir de doute sur la déhiscence primitive du diaphragme.

Un point particulier que nous tenons à mettre en évidence est le suivant :

Les viscères intestinaux contenus avec leur mésentère dans la cavité thoracique étaient complètement libres. Or, suivant la loi de coalescence formulée par TOLDT et qui semble définitivement admise aujourd'hui, il aurait dû se produire un accolement entre les différentes parties des méso-intestinaux et la séreuse pariétale thoracique, si l'on admet que la séreuse péritonéale future fait primitivement partie d'un sac séreux de même constitution. A quoi est dû ce défaut de coalescence (1) ?

---

(1) Notre cas n'est pas unique. Il a été signalé à diverses reprises des cas analogues en France, par exemple, par NAU et par PAILLARD, et en Allemagne par GROSSER et par LIPMAN.



On peut, par analogie, raisonner dans ce cas comme dans le cas de grosse hernie ombilicale embryonnaire où l'on ne voit pas se faire d'accolements entre les méso-intestinaux et la paroi du sac qui est pourtant péritonéale.

On peut également penser que, par suite de l'absence du diaphragme, les viscères logés dans le thorax ont plus de place que normalement, d'où une mobilité plus grande et par suite une absence d'accolement.

Mais ces deux hypothèses sont bien peu séduisantes et bien fragiles. En effet, la paroi thoracique revêtue de la séreuse est tout à fait comparable par sa fixité et sa forme à l'une des moitiés de la cavité abdominale et l'on ne voit pas du tout pourquoi le mésentère normal ne s'accolerait pas à une paroi revêtue d'une séreuse normale. La mobilité exagérée « par le plus de place » que donnerait la malformation ne nous séduit pas davantage. En plus de l'intestin, on voit qu'il existe dans le thorax le lobe gauche du foie, la rate, le pancréas et tous les viscères normaux. Au lieu d'être plus mobile, l'intestin est au contraire fortement immobilisé, condition favorable à la coalescence des feuillettes.

Aussi bien il est possible de faire une troisième hypothèse et nous l'accepterions plus volontiers.

La séreuse de la cavité coelomique doit différencier ses propriétés d'une façon précoce en sorte que, malgré l'absence de cloison séparant cette cavité en deux portions, il existe en réalité une séreuse thoracique différente de la séreuse péritonéale. En d'autres termes, la partie de la cavité coelomique destinée à devenir les plèvres possède vraisemblablement d'une façon originelle des propriétés différentes de la portion destinée à devenir le péritoine. Cette différenciation, cette acquisition de propriétés spécifiques est-elle le fruit du développement phylogénique? Rien n'est plus vraisemblable. — En tout cas, ce fait nous paraît excessivement intéressant au point de vue de l'anatomie générale des séreuses comme preuve de la spécificité cellulaire, l'endothélium pleural ayant dès l'origine des caractères distincts de l'endothélium péritonéal.

Les observations que nous venons de rapporter suggèrent encore une réflexion assez naturelle : *quelle est la cause de la hernie et pourquoi sa prédominance à gauche?*

Les causes de la prédominance des hernies diaphragmatiques à gauche paraissent assez obscures. On peut incriminer la minceur relative du lobe gauche du foie par rapport au lobe droit, la situation à gauche de la ligne médiane de l'estomac et de l'œsophage qui constitue le point fixe supérieur autour duquel bascule la masse intestinale, le plus grand développement de la foliole gauche, par rapport à la foliole droite. Mais ce sont là des hypothèses. Expérimentalement nous avons essayé de provoquer des ruptures du diaphragme dans la cage thoracique en insufflant la cavité abdominale. Nous n'avons pas pu réussir, l'air filtrant par les orifices musculaires.



La cause primordiale de la hernie ne nous est pas connue davantage.

Il est certain toutefois qu'il faut distinguer dans l'histoire de la pathogénie des hernies diaphragmatiques congénitales la hernie embryonnaire et la hernie fœtale.

La première résulte d'une anomalie dans la formation du septum séreux, au début du développement; la seconde appartient au stade de la formation du muscle lui-même, stade beaucoup plus long, puisque, chez l'Homme, le diaphragme ne présente jamais une lame musculaire complète, et què, chez le nouveau-né, les folioles ne sont pas encore réellement tendineuses et solides. La cause de ces hernies fœtales doit donc être recherchée dans un trouble apporté à la transformation musculaire du diaphragme primitif.

Lorsqu'on considère des fœtus d'âge différent (1), 'comme nous l'avons fait après NAU, on constate que le développement des muscles dans le septum membraneux suit une marche assez typique.

Sans entrer dans le détail des recherches poursuivies par l'un de nous et qui seront publiées ultérieurement, nous pouvons dire que le développement musculaire se manifeste d'abord macroscopiquement par l'apparition des piliers au niveau de la colonne. Presque en même temps (fœtus de trois mois et demi), apparaissent des fibres musculaires sur la partie postérieure et latérale de la cage thoracique. Ces fibres ont une marche convergente et se dirigent en éventail de la périphérie vers le centre du muscle. Ces fibres manquent en un point qui sera le futur hiatus costo-diaphragmatique alors confondu avec la partie la plus postérieure des folioles latérales. Plus tard (fœtus de quatre mois), on voit des fibres venues des parties antéro-latérales de la cage thoracique se diriger en arrière. Mais ces fibres sont moins abondantes et moins nettes que les fibres émanées des parties postéro-latérales. Elles font défaut sur la ligne médiane.

Sur les fœtus de cinq mois, cinq mois et demi et six mois, nous avons pu constater les rapports de la vascularisation avec la direction des fibres musculaires. Bien qu'incomplètes encore, nos recherches sur ce point sont assez avancées pour que nous puissions dire :

1° Que les artères diaphragmatiques inférieures sont les vaisseaux principaux du muscle :

2° Que ces artères contournent les folioles membraneuses sans presque jamais les pénétrer, sans leur abandonner en tout cas de rameaux importants. Les branches de division se dirigent vers la périphérie parallèlement les unes aux autres et vont s'anastomoser avec des branches venues des intercostales. C'est entre ces mailles vasculaires qu'on voit apparaître les fibres du muscle.

---

(1) Nous remercions MM. FAURE et COMMANDEUR qui ont bien voulu mettre à notre disposition des fœtus de leur service hospitalier.

3° Que la zone qui sera plus tard l'hiatus diaphragmatique est avasculaire chez l'embryon. Chez le fœtus à terme, elle présente les mêmes caractères que les folioles dont elle ne nous paraît être qu'une partie isolée par le développement convergent des fibres musculaires postérieures.



Fig. 3. — Radlographie des artères de la face inférieure du diaphragme du nouveau-né

Cette figure montre les rapports qui existent entre les vaisseaux, les portions musculaires et fibreuses du diaphragme. Les branches artérielles principales entourent les trois folioles ; leurs rameaux secondaires très nombreux dans la portion musculaire sont orientés parallèlement aux faisceaux musculaires.

Ces faits anatomiques nous semblent jeter quelque lumière sur la genèse des hernies diaphragmatiques fœtales.

Une compression exagérée sur l'écran peut d'une part influencer le développement propre des fibres musculaires, et d'autre part agir sur la vascularisation. L'artère diaphragmatique inférieure droite est bien protégée par le foie. L'artère diaphragmatique inférieure gauche est moins bien protégée, soit au niveau de son origine, soit au niveau de ses branches de division. Il est possible qu'une anomalie artérielle ou qu'une cause de compression agis-

sant sur les vaisseaux détermine un retard dans l'accroissement ou même une absence de la formation musculaire. Une amorce de hernie pourra ainsi se constituer et, une fois qu'un viscère se sera engagé, au niveau du point faible, il est facile de comprendre comment la hernie fœtale se complètera. La migration sera d'autant plus facile qu'à cette période la plupart des viscères intestinaux ne sont pas fixés, et en tout cas la seule interposition partielle ou totale d'un viscère dans le septum diaphragmatique sera un obstacle au développement du muscle, même si la cause de compression cessait d'exister.

---

# LA SOSTANZA FIBRILLOGENA

## NELLA CELLULA NERVOSA EMBRIONALE DEI VERTEBRATI

(A PROPOSITO DI ALCUNI REPERTI DI R. COLLIN) [¹]

### NOTA

**Del Professore O. FRAGNITO**

(Istituto Psichiatrico di Sassari)

In una mia pubblicazione dello scorso anno (²) descrissi nel protoplasma della cellula nervosa, in un determinato periodo dello sviluppo embrionale, una sostanza con reazioni caratteristiche, presentantesi in forma di grossa zolla per lo più ovoidale, d'ordinario addossata al nucleo.

Il mio reperto, ottenuto con uno dei metodi del DONAGGIO, si basa sulla reazione metacromatica della tionina; la quale, in quelle speciali condizioni di tecnica, *colora in bleu chiaro la sostanza cromofila e in violetto rossastro le neurofibrille*. In un'epoca embrionale in cui le neurofibrille, secondo risulta dalle mie indagini, sono appena all'inizio del loro sviluppo, il caratteristico color viola rossastro è assunto dalla suddetta zolla ovoidale giustannucleare, dalla quale anche si vedono emergere i primi filamenti neurofibrillari. Per questi due fatti — che la zolla ovoidale giustannucleare assume, in contrasto col protoplasma circostante tinto in bleu come la sostanza cromofila, il color viola delle neurofibrille; e che le prime neurofibrille si vedono chiaramente emanare dalla zolla in discorso — mi credetti autorizzato ad ammettere un rapporto di dipendenza genetica tra neurofibrille e zolla giustannucleare, dando a questa il nome di *zolla fibrillogena*.

Risparmio più minuti particolari, che riuscirebbero inutili senza il sussidio di figure, e per i quali rimando alla tavola annessa al citato mio articolo. Debbo invece aggiungere che reperti, se non identici al mio — impossibili ad ottenere con metodi diversi da quello da me adoperato — per lo meno

(¹) R. COLLIN, « Remarques sur certains aspects présentés par la cellule nerveuse embryonnaire pouvant faire croire à l'existence d'une zone fibrillogène à développement tardif » (*Bibliographie anatomique*, t. XVII, fasc. 4).

(²) O. FRAGNITO, « Le fibrille e la sostanza fibrillogena nelle cellule ganglionari dei Vertebrati » (*Annali di Neurologia*, vol. XXV, fasc. 3).



molto simiglianti, hanno ottenuti GIERLICH e HERXHEIMER<sup>(1)</sup> col metodo BIELSCHOWSKY su materiale umano, e il LA PEGNA<sup>(2)</sup> col metodo CAJAL in embrioni di pollo. Il LA PEGNA, per aver lavorato sullo stesso materiale che è servito alle mie indagini, si avvicina di più ai miei risultati: nelle cellule delle corna anteriori di embrioni di nove e dieci giorni ha osservato, accanto al nucleo, una zolla fortemente tinta in nero dal nitrato d'argento e circondata da protoplasma pallidamente colorato.

Reperti simili a quelli del LA PEGNA, ma forse anche più delicati e precisi, ha pubblicati recentemente, nel t. XVII, fasc. 4 di questa Rivista, REMY COLLIN, che pure ha usato il metodo CAJAL. Egli illustra nel modo seguente due figure di cellule delle corna anteriori di un embrione di pollo di 317 ore:

« Dans ma figure 1, on voit à côté du noyau excentrique une masse « ovoïde, fortement colorée par le nitrate d'argent réduit, au sein de laquelle « les neurofibrilles se détachent confusément. Le reste du cytoplasma est plus « pâle, les neurofibrilles y sont à peine indiquées, sauf dans les prolongements « a et b, où elles sont assez nettes. A ses confins, la masse neurofibrillaire sise « à côté du noyau ne présente pas de contours définis, mais se fond insensiblement et les neurofibrilles qui la constituent se continuent peu à peu, en « pâlisant, avec le reste de la charpente achromatique.

« Dans la figure 2, il existe également une masse juxta-nucléaire fortement « colorée, de contour polygonal, et dont les angles se continuent avec des neurofibrilles volumineuses venues des prolongements. On distingue dans le « reste du cytoplasma des indications des neurofibrilles, mais la charpente « spécifique n'est bien imprégnée qu'au niveau de la partie centrale des expansions et aux confins de la masse juxta-nucléaire. Au sein de cette dernière, « le dépôt d'argent ne s'est pas fixé électivement sur le neuroréticulum, qui « est confusément indiqué<sup>(3)</sup>. »

Questa descrizione del COLLIN coincide quasi a parola con la descrizione che io ho data di alcuni dei miei reperti: tanto sono rassomiglianti le immagini alle quali si riferiscono. Il COLLIN rileva la quasi identità tra le sue figure e le mie, e conclude: « Ces aspects pourraient être invoqués comme « une confirmation de la thèse de FRAGNITO, si nous ne connaissions pas à l'heure actuelle la possibilité d'imprégner les neurofibrilles dans des stades « très jeunes<sup>(4)</sup>. »

---

(1) N. GIERLICH u. G. HERXHEIMER, *Studien über die Neurofibrillen im Centralnervensystem. Entwicklung und normales Verhalten, Veränderungen unter pathologischen Bedingungen*, Verlag J.-F. Bergmann, Wiesbaden, 1907.

(2) E. LA PEGNA, Comunicazione al Congresso neurologico di Napoli, 1908.

(3) R. COLLIN, *loc. cit.*, p. 204.

(4) R. COLLIN, *loc. cit.*, p. 205.

Se dunque il COLLIN non si sente in grado di addurre i suoi reperti a conferma della mia tesi — *che, cioè, l'elemento specifico fa la sua prima apparizione nel protoplasma della cellula ganglionare non sotto forma di neurofibrille, ma di sostanza indifferenziata (zolla fibrillogena) generatrice delle medesime* — non è perchè trovi i suoi reperti in qualche modo differenti dai miei, ma solo perchè « conosciamo nell'ora attuale la possibilità d'impregnare le neurofibrille in stadi precocissimi ». Ecco assunta come verità dimostrata ciò che invece è oggetto di viva discussione. È quel che si dice una petizione di principio.

Si noti : v'è discrepanza tra osservatori che ritengono le neurofibrille un prodotto di differenziazione tardiva del protoplasma cellulare ed osservatori che ne asseriscono l'esistenza già nei primissimi stadi dello sviluppo. Il COLLIN interviene nel dibattito illustrando reperti personali, il cui significato, se uno ne hanno, è in favore dello sviluppo tardivo delle neurofibrille. In fatti egli, pur avendo acquistato « la plus grande habitude » del metodo CAJAL, è nel numero di coloro che nel tentativo di svelare le neurofibrille negli stadi molto precoci « ont complètement échoué » (<sup>1</sup>). Ricercando poi in stadi più avanzati, s'imbatte in formazioni che coincidono con quelle descritte da me col nome e il significato di *zolle fibrillogene*. Egli si trova quindi, come me, in possesso di due dati acquisiti per personale esperienza : il risultato negativo della ricerca delle neurofibrille negli stadi precoci, e il risultato positivo della zolla giustanucleare presentandosi quando nel rimanente protoplasma mancano o sono appena accennate le neurofibrille. A ciò si aggiunga che nel suo lavoro del '906 non illustra neurofibrille che in stadi di sviluppo posteriori a quello in cui si presenta la zolla fibrillogena : le sue figure di cellule spinali fibrillate son tratte da embrioni di pollo di 13, 16 e 19 giorni e da gatti neonati, e ritraggono strutture fibrillari relativamente semplici, con prevalenza di fibrille lunghe e con accenni di reti per nulla complicate (<sup>2</sup>). Ora, in una questione ancora tanto vivamente dibattuta, egli, nel prender posto tra i contendenti, dovrebbe dare un qualche valore a queste sue personali osservazioni, che pur rappresentano un insieme coerente, in cui la norma della successione degli stadi è rispettata. Invece, no : non ne tien conto affatto ; e, senza sottoporre a vera critica i criticabilissimi reperti del HELD e del CAJAL (<sup>3</sup>), li accetta come definitivamente acquisiti e parteggia per la origine precoce delle neurofibrille. In conclusione, egli osserva come me, ma pensa come HANS HELD e R. y CAJAL.

---

(<sup>1</sup>) R. COLLIN, « Recherches cytologiques sur le développement de la cellule nerveuse » (*Le Névrose*, vol. VIII, fasc. 2-3, p. 192).

(<sup>2</sup>) R. COLLIN, *loc. cit.* Vedere la tavola III.

(<sup>3</sup>) O. FRAGNITO, « Ancora sulla genesi delle neurofibrille » (*Anatomischer Anzeiger*, XXXII Bd., n° 13, 1908).

Una spiegazione però della zolla ovoidale giustanucleare bisognava pur darla, non potendo lasciare inesplicato un fatto anatomico che due metodi mettono in evidenza. Il COLLIN la dà, ed è semplicissima. « Je considère » egli scrive « pour ma part, du moins dans les préparations réalisées par la « méthode de CAJAL que j'ai sous les yeux, *qu'ils sont le résultat d'artefacts*(<sup>1</sup>). » La spiegazione vale principalmente per i preparati allestiti col metodo CAJAL; ma il nostro autore non è restio di estenderla anche ai risultati del metodo DONAGGIO.

Ecco : parlare di artefatti, quando ci si trova davanti a reperti che sfuggono alle classificazioni routinarie o contrastano alle dottrine predilette, è un mezzo facile di troncar le questioni; ma non di risolverle. Se non che non basta affermare; bisogna dimostrare. Nel caso nostro, il COLLIN non deriva prove in favore della sua tesi da un esame minuto del suo reperto, ma tutta la dimostrazione affida all'ipotesi che gli elementi cellulari in cui quelle immagini si osservano sieno parzialmente ed imperfettamente impregnati, « car, de même « que la méthode de CAJAL n'imprègne pas simultanément toutes les cellules, « même arrivées à maturité, d'une pièce, de même toutes les cellules impré- « gnées ne le sont pas également ».

Una simile ipotesi non regge all' esame dei fatti. Si sa bene che il metodo CAJAL, come tutti i metodi ad impregnazione metallica, non dà risultati costanti; non impregna tutti gli elementi ganglionari del pezzo in esame; può annerire in modo alcuni elementi, specie quelli delle zone superficiali del pezzo, da renderne inanalizzabile l'interna struttura. Questi sono difetti riconosciuti del metodo. Anche è noto che talvolta il metodo all' argento ridotto mette in evidenza le neurofibrille solo nei prolungamenti, lasciando del tutto all' oscuro il corpo cellulare. Questa impregnazione parziale, che il COLLIN tende ad attribuire in tutti i casi a difetto del metodo(<sup>2</sup>), per altri rivelerebbe negli embrioni una reale condizione anatomica, in quanto le neurofibrille apparirebbero dapprima nei prolungamenti, sulla cui traccia penetrerebbero poi nel corpo cellulare (APÀTHY<sup>3</sup>). Su questa speciale questione io ho una opinione mia, alquanto diversa dalle due citate, ma che non trovo necessario esporre qui, non concernendo direttamente il quesito in esame. Di fatti, nei reperti nei quali io ho illustrata la zolla fibrillogena, e in quelli simili che ora pubblica il COLLIN, non si ha colorazione o impregnazione dei soli prolungamenti o del solo corpo cellulare. Il caso è diverso.

(<sup>1</sup>) R. COLLIN, « Remarques sur certains aspects présentés par la cellule nerveuse embryonnaire, etc. » (*Bibliographie anatomique*, t. XVII, fasc. 4, p. 205).

(<sup>2</sup>) R. COLLIN « Recherches cytologiques sur le développement de la cellule nerveuse » (*Le Névraze*, vol. VIII, fasc. 2-3, p. 247).

(<sup>3</sup>) St. APÀTHY, « Bemerkungen zu den Ergebnissen Ramon y Cajals hinsichtlich der feineren Beschaffenheit des Nervensystems » (*Anatomischer Anzeiger*, XXXI Bd. n<sup>os</sup> 17, 18, 19, 20, 1907).



Analizziamo la fig. 2 del COLLIN, che io son dolente di non poter riprodurre, ma che i lettori di questa Rivista possono guardare nel fascicolo precedente. Ne ho già riferito avanti la descrizione sommaria che ne fa l'autore; ma è bene entrare in qualche maggiore dettaglio. È una grossa cellula delle corna anteriori con cinque protoplasmatici e un grosso nucleo eccentrico. Accanto a questo, quasi nel centro del corpo protoplasmatico, una grossa massa, approssimativamente quadrangolare, tinta in nero intenso, nella quale s'intravedono a pena dei grossi filamenti fibrillari. Il lato destro di questa massa quadrangolare aderisce alla parete del nucleo, mentre dal suo lato inferiore emanano quattro piccoli fasci di fibrille, che, attraversando la massa protoplasmatica incolore sulla quale spiccano per la loro densa tinta nera, raggiungono ciascuno un prolungamento cellulare in cui proseguono il loro cammino. Un altro fascio di fibrille, emanando dall'angolo superiore sinistro della massa quadrangolare, raggiunge la base del quinto protoplasmatico, dal quale poi diverge per seguire un suo proprio decorso. Rappresenta molto probabilmente l'assone. Il protoplasma che circonda la massa quadrangolare ipercromica, e che è attraversato dai cinque fascetti fibrillari irraggianti da questa ultima, è quasi del tutto incolore e a pena lascia intravedere qua e là, confusamente, qualche pallido filamento non bene individualizzabile.

Di fronte a una figura così concreta e complessa, pensare a un artefatto, a un difetto di tecnica, mi sembra un eccesso di pessimismo istologico. Dalla mia esperienza personale e dalla letteratura che conosco non risulta che il metodo all'argento ridotto abbia tendenza ad impregnare isolatamente alcune fibrille nel corpo protoplasmatico e nei prolungamenti, lasciandone altre — la parte maggiore — nell'ombra. Vi sono anzi fatti che dimostrano come talvolta il metodo diventi difettoso per la tendenza opposta. Le grosse cellule del corno anteriore dell'animale adulto, per il grandissimo numero di fibrille che posseggono, attirano tal quantità di argento colloidale che gl'interstizii tra una fibrilla e l'altra ne sono ricolmi, e la struttura della cellula diventa inestricabile. Queste stesse cellule, nel neonato, possedendo una minor quantità di fibrille, danno reazioni tipiche e dimostrano strutture caratteristiche. Io comprenderei che una zona di protoplasma eccessivamente colorata in mezzo ad altro protoplasma o del tutto incolore o difettosamente colorato potesse far pensare ad una impregnazione ineguale o ad una ineguale riduzione del sale d'argento. Ma quando in questa zona s'intravede una aggrovigliata struttura fibrillare e dai suoi contorni emanano neurofibrille a carattere chiaramente embrionale che procedono verso la periferia costituendo l'asse dei prolungamenti protoplasmatici e tutto l'assone; quando quest'insieme di strutture impregnate ha l'aria di rappresentare come un abbozzo di quel sistema neurofibrillare che è costituito dalla zona perinucleare e dai fasci che ad essa giungono dai prolungamenti — sistema che, per essere il meglio sviluppato nei neonati e negli embrioni degli ultimi



stadi (DONAGGIO [<sup>1</sup>], FRAGNITO [<sup>2</sup>]), si deve ritenere che sia il primo ad iniziare la sua differenziazione; — io, piuttosto che pensare a difetto del metodo, mi sento inclinato ad ammettere che « la materia argentofila » o « i neurobioni », per usare il linguaggio di RAMON Y CAJAL (<sup>3</sup>), sieno concentrati nella massa giustanucleare e nei fili che da essa si partono, mentre ne è ancor privo il restante protoplasma.

Se così non fosse; se, cioè, fosse ammissibile l'ipotesi di una difettosa impregnazione, mal si spiegherebbero la molteplicità e la presso che uniformità di tali immagini. Io non so se il COLLIN ne abbia riscontrate poche o molte: probabilmente poche, avuto riguardo all'epoca embrionale in cui le ha ricercate. È vero che egli afferma che il metodo CAJAL è utilizzabile nel pollo dal 10° giorno d'incubazione in poi (<sup>4</sup>); ma non dice chiaro se questo dato egli derivi dalla propria esperienza, o se anche in ciò si affidi un poco all'esperienza altrui. In effetti i più giovani elementi cellulari che raffigura nel suo grosso lavoro del '906 son tratti da embrioni di pollo di 317 ore. La quale epoca è troppo avanzata. È tra il 10° e 11° giorno d'incubazione che la maggior parte delle cellule spinali presentano quel caratteristico aspetto.

Ma io voglio arrivare fino all'inverosimile; voglio concedere che i reperti illustrati dal COLLIN e i simiglianti ottenuti da altri autori col metodo CAJAL, malgrado la loro frequenza, la loro quasi identità di forma e il fatto che s'incontrano sempre nella stessa epoca, sieno prodotti artificiali, dovuti ad irregolare disposizione del deposito metallico. Ma e come spiega il COLLIN le immagini fornite dal metodo DONAGGIO? Lì non si tratta di deposito metallico e neppure di colorazione parziale; si tratta d'un contrasto di tinte prodotto da un colore metacromatico; contrasto di tinte che è costante nella cellula adulta tra neurofibrille e sostanza cromofila; che è costante nella cellula embrionale dall'epoca in cui le neurofibrille e la sostanza cromofila cominciano ad essere chiaramente differenziate. Quando questo stesso contrasto di tinte, in un più precoce periodo di sviluppo, lo si osserva, con la maggiore evidenza, tra due sostanze a struttura ancora indecisa, come non pensare che ciascuna di queste due sostanze abbia una qualche parentela con quelle for-

---

(<sup>1</sup>) A. DONNAGGIO, « Il reticolo fibrillare endocellulare e il cilindrasse della cellula nervosa dei Vertebrati » (*Rivista sperimentale di Freniatria*, vol. XXX, fasc. 2, 1904).

(<sup>2</sup>) O. FRAGNITO, « Sulla genesi delle fibre nervose centrali e il loro rapporto con le cellule ganglionari » (*Annali di Neurologia*, vol. XXIII, fasc. 1-2, 1905).

(<sup>3</sup>) S. R. CAJAL, « Les métamorphoses précoces des neurofibrilles dans la régénération et la dégénération des nerfs » (*Travaux du Laboratoire de recherches biologiques*, t. V, p. 47).

(<sup>4</sup>) R. COLLIN, *loc. cit.*, p. 192.

mazioni che nell' ulteriore sviluppo assumono, nelle medesime condizioni di tecnica, la medesima colorazione, e cercare in un ipotetico difetto di tecnica le ragioni di una tipica ed elegante metacromasia? Tanto più poi quando non si tratta d'immagini rare. Ripeto: nel midollo e nei gangli spinali di embrioni di 10 e 11 giorni, la grandissima maggioranza delle cellule ganglionari presentano gli aspetti che ho ritratti nella mia tavola. Il COLLIN può provare: la tecnica la ho descritta. Vedrà subito che non si può parlare di artefatti.

Ma in verità io poi non credo che COLLIN abbia troppa fede nella sua ipotesi degli artefatti, alla quale egli stesso contraddice nel suo articolo recente. A proposito delle sostanze nucleari che egli ed io, con criterio diverso quanto alla provenienza, riconosciamo presenti nel protoplasma ganglionare, egli scrive, illustrando due figure di cellule spinali di un embrione di pollo di 263 ore: « Mes dessins 3 et 4, qui représentent des cellules ganglionnaires « spinales arrivées à un stade correspondant à celui qu'envisage FRAGNITO « (263<sup>e</sup> heure), ont été exécutés d'après des préparations colorées à l'hémar- « toxyline ferrique de HEIDENHAIN et à l'éosine. Elles complètent, pour ainsi « dire, l'image dont nous nous occupons et peuvent servir à l'expliquer. En « effet, à la place de ce cytoplasma périphérique de teinte bleudtre figuré par « l'auteur italien, nous trouvons des corps de Nissl parfaitement développés « entourant une zone centrale juxtanucléaire de cytoplasma où la substance « chromatophile n'est pas encore apparue. Dans cette zone centrale, super- « posable à la zone fibrillogène, nous trouvons, etc. (1). »

Dunque, oltre il metodo CAJAL, anche una colorazione non specifica, quale si ottiene con l'ematosilina ferrica e l'eosina, dà immagini **superposabili** a quelle ottenute da me col metodo DONAGGIO. Nè ciò è nuovo. Qualche cosa di analogo avevo osservato, molti anni fa, il BIERVLIET (2), il quale, in uno studio sullo sviluppo dei corpi di NISSL, notò che queste strutture, nell'epoca embrionale corrispondente a quella in cui io riscontro la zolla fibrillogena, occupano soltanto la periferia della cellula, mentre ne rimane libero il centro. Il metodo NISSL non gli poteva far vedere come nella parte di protoplasma non invasa dai granuli cromofili fosse una sostanza di diversa costituzione e di diverso destino. Ma è un fatto che quelle immagini, integrate con i reperti dei recenti metodi specifici, acquistano oggi un significato nuovo.

Non sembra al COLLIN che questo insieme concorde di fatti desunti dall'applicazione di metodi diversi meriti una considerazione meno sommaria di

(1) R. COLLIN, « Remarques sur certains aspects présentés par la cellule nerveuse embryonnaire, etc. » (*Bibliographie anatomique*, t. XVII, fasc. 4, p. 206-207).

(2) J. VAN BIERVLIET, « La substance chromophile pendant le cours du développement de la cellule nerveuse » (*Le Névaxe*, vol. 1, p. 31).

quella che egli mostra nel suo articolo recente di avergli dedicata? Un' altretale concordanza la cercherebbe invano, finora, tra i reperti di quegli osservatori che sostengono la origine precoce delle neurofibrille. Quale di quei reperti — egli che, fondandosi sul criterio, vero in massima, ma da applicare con discrezione, che « en histologie, et surtout en cytologie, un résultat « positif a toujours plus de valeur que plusieurs résultats négatifs » <sup>(1)</sup>, parteggia con calore, malgrado la sua esperienza negativa, per la differenziazione precoce delle strutture neurofibrillari — quale di quei reperti crede egli che coincida con la verità : quello di BESTA <sup>(2)</sup>, che nei neuroblasti bipolari vede poche fibrille lunghe decorrenti dall' uno all' altro prolungamento, senza formare reticoli avanti il 13° giorno d'incubazione nel pollo, o quelli, neppur concordi tra loro, del HELD <sup>(3)</sup> e del CAJAL <sup>(4)</sup>, agli occhi dei quali le primissime formazioni fibrillari appaiono sotto forma di rete? Quello del PESKER <sup>(5)</sup>, per cui dalla *rete fibrillare embrionale primitiva*, che è poi la rete mitotica della cellula germinativa in moltiplicazione, spunta un filamento, uno soltanto, di forma cilindrica, che poi si prolunga formando l'assone, o quello del PATON <sup>(6)</sup>, per cui le prime neurofibrille si differenziano fuori della cellula ganglionare, nella quale penetrano consecutivamente sulla guida di ponti prestabiliti? « Un risultato positivo ha più valore di molti negativi » : sta bene ! Ma son tutti veri questi risultati positivi contraddittorii, nel senso che ciascuno d'essi rappresenti il reale atteggiarsi delle prime strutture neurofibrillari?

Poichè — spieghiamoci bene — qui non si tratta di mettere in dubbio l'autenticità di reperti dovuti ad osservatori come il HELD, come il CAJAL : si tratta semplicemente di sapere se le strutture da essi illustrate abbiano alcun che di comune con le neurofibrille definitive. Un rapporto evidente tra queste

<sup>(1)</sup> R. COLLIN, « Recherches cytologiques sur le développement de la cellule nerveuse » (*Le Névrase*, vol. VIII, fasc. 2-3, p. 254).

<sup>(2)</sup> G. BESTA, « Ricerche intorno al modo con cui si stabiliscono i rapporti mutui tra gli elementi nervosi embrionali e sulla formazione del reticolo interno della cellula nervosa » (*Rivista sperim. di Freniatria*, vol. XXX, 1904).

<sup>(3)</sup> H. HELD, « Zur Histogenese der Nervenleitung » (*Verhandl. der Anat. Gesellschaft auf der zwanzigsten Versammlung*, p. 185-202).

<sup>(4)</sup> S. R. CAJAL, « Genesis de las fibras nerviosas del embrion y observaciones contrarias a la teoria catenaria » (*Trabajos del Lab. de Invest. biol.*, t. IV, fasc. 4, p. 293).

IDEM, « Nouvelles observations sur l'évolution des neuroblastes avec quelques remarques sur l'hypothèse neurogénétique de HENSEN-HELD » (*Travaux du Lab. de recherches biologiques*, t. V, p. 169).

<sup>(5)</sup> D. J. PESKER, « Zur Lehre von der Histogenese der Neurofibrillen » (*Archiv für mikrosk. Anatomie*, 71 Bd., 3. Hft., 1908, p. 333-349).

<sup>(6)</sup> H. PATON, « The reactions of the Vertebrate Embryo to stimulation and the associated changes in the Nervous system » (*Mitteil. a. d. Zool. Station zu Neapel*, Bd. 18).

e quelle non è stato dimostrato; ed io credo che più prudente sia stato il JONIS<sup>(1)</sup>, il quale, pur avendo col suo metodo osservato formazioni fibrillari precoci; non ha ammesso con sicurezza che da queste prendessero origine le vere e definitive neurofibrille.

Riassumendo : *dalla pubblicazione del COLLIN, malgrado l'intenzione contraria dell'autore, non risulta altro che una conferma pura e semplice del mio reperto sulla sostanza fibrillogena.*

Sassari, 21 giugno 1908.

---

(<sup>1</sup>) H. JONIS, « Histogénèse du neurone » (*Bulletin de l'Académie roy. de médecine de Belgique*, 4<sup>e</sup> série, t. XVIII, n° 6, p. 392).

---



# ANOMALIE DU TUBE NEURAL

## DANS LA RÉGION SACRÉE

### CHEZ UN FŒTUS HUMAIN

#### DÉDOUBLEMENT SAGITTAL)

Par J. NAGEOTTE

MÉDECIN DE L'HOSPICE DE RICÈTRE

Cette anomalie a été rencontrée chez un fœtus humain de 6 centimètres de longueur, qui ne présente aucune autre malformation ; les vertèbres sont entièrement normales ; les coupes des cuisses, des jambes et des pieds montrent qu'il n'existe aucune défectuosité appréciable dans la musculature, ni dans l'ébauche des nerfs principaux ; les ganglions de la région ne paraissent avoir subi aucune réduction de volume ; il en est de même des racines médullaires, autant que l'on peut en juger sur des coupes transversales colorées à l'hématéine-éosine. La moelle elle-même ne présente, dans sa configuration extérieure, qu'une déformation insignifiante ; les mensurations prises montrent que son volume est peu modifié dans la région anormale<sup>(1)</sup>. En un mot, l'anomalie intéresse presque uniquement la portion sacrée du canal de l'épendyme, et ses conséquences ne dépassent pas les limites extérieures de l'ébauche médullaire.

La figure 1 représente une reconstruction graphique de la moelle sacrée ; elle a été obtenue à l'aide de coupes sériées épaisses de 40  $\mu$  (inclusion à la

(<sup>1</sup>) Les dimensions transversales de la moelle sont les suivantes : région cervicale, 2<sup>mm</sup> 40 ; région dorsale, 1<sup>mm</sup> 54 ; région lombaire, 2<sup>mm</sup> 40, 2<sup>mm</sup> 52, 2<sup>mm</sup> 46, 2<sup>mm</sup> 42, 2<sup>mm</sup> 32 ; région sacrée, 1<sup>mm</sup> 86, 1<sup>mm</sup> 38, 1<sup>mm</sup> 1 et 0<sup>mm</sup> 9 (mensurations prises au niveau de la partie moyenne des ganglions correspondants, sans tenir compte de l'obliquité des racines, encore faible à cet âge). Le maximum de largeur siège, comme on le voit, à la région lombaire supérieure, mais c'est là une disposition qui paraît être normale à cette période du développement. Chez un fœtus sain de 7 centimètres, pris comme terme de comparaison, la moelle dorsale mesure 1<sup>mm</sup> 52 ; la moelle lombaire : 2<sup>mm</sup> 06, 2<sup>mm</sup> 18, 2<sup>mm</sup> 1, 2<sup>mm</sup> 02, 1<sup>mm</sup> 94 ; la moelle sacrée, 1<sup>mm</sup> 74, 1<sup>mm</sup> 54, 1<sup>mm</sup> 30, 0<sup>mm</sup> 84. Chez un autre fœtus, de 4 centimètres, le renflement cervical mesure 1<sup>mm</sup> 80 ; la région dorsale, 1<sup>mm</sup> 68 ; le maximum de largeur est au niveau de la première lombaire, qui mesure 1<sup>mm</sup> 88 ; de là les dimensions vont en décroissant jusqu'en bas ; à la première sacrée, la moelle mesure 1<sup>mm</sup> 13.

En comparant ces dimensions à celles données par His pour la moelle de son embryon A

celloïdine), en projetant sur un plan sagittal les contours de la moelle, des ganglions et du canal épendymaire; la situation du septum médian, formé par les fibres du cône épendymaire antérieur, est indiquée par des hachures horizontales, afin de montrer les rapports qu'il affecte avec les différentes subdivisions du canal central. On voit qu'il se forme, au niveau de la partie supérieure du deuxième ganglion sacré, une trifurcation de l'épendyme.

La *branche postérieure* continue en droite ligne la direction primitive du canal central de la moelle et paraît, au premier abord, être la branche principale; en réalité, elle oblique légèrement en arrière, si l'on tient compte de la courbure de la moelle à ce niveau; aussi vient-elle bientôt buter contre le bord postérieur, au contact duquel elle se termine, à la hauteur du bord supérieur du quatrième ganglion sacré, après s'être renflée sur toute l'étendue qui répond au troisième ganglion sacré; ce renflement rappelle le sinus épendymaire qui existe normalement à la terminaison de la moelle fœtale.

La *branche antérieure et descendante*, dirigée obliquement en avant et en bas dès son origine, s'incurve bientôt pour descendre parallèlement au bord antérieur de la moelle, qu'elle longe de très près. Puis elle reprend sa place au centre de la moelle au niveau du point où la branche postérieure s'atrophie; elle se dilate alors, puis se termine au niveau du bord inférieur du quatrième ganglion sacré, au moment où commence le filum terminale. C'est

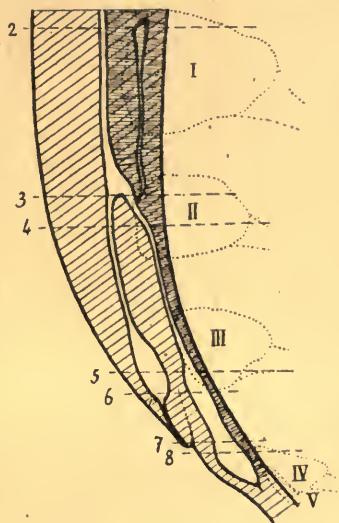


Fig. 1. — Reconstruction sagittale de la moelle sacrée

I... V, ganglions sacrés; 2... 8, niveaux des coupes représentées par les figures suivantes.

(long de 7<sup>mm</sup>5), il semble que, pendant le cours du développement de l'axe spinal, le maximum du diamètre de son extrémité inférieure, d'abord situé dans la région dorsale, descend progressivement jusqu'à la région lombaire inférieure, où il se trouve chez l'adulte. Ce point, qui ne paraît pas avoir attiré l'attention des anatomistes jusqu'à présent, mériterait d'être précisé.

LOBINOFF donne le chiffre 1<sup>mm</sup>80, à la région dorsale, pour le diamètre transversal de la moelle d'un fœtus de deux mois et demi. EICHENHART a trouvé, chez un fœtus de trois mois, les dimensions suivantes : région cervicale, 2<sup>mm</sup>5; région dorsale, 1<sup>mm</sup>5; renflement lombaire, 3 millimètres.

Il faut noter que les dimensions prises sur des coupes ne sont qu'approximatives; on doit, en effet, tenir compte des déformations et des rétractions variables, survenues pendant le durcissement et l'inclusion.

en réalité la branche principale, bien qu'elle soit reléguée à la périphérie de la moelle dans toute l'étendue occupée par la branche postérieure, qui la remplace morphologiquement à ce niveau ; dans sa portion terminale, elle se comporte comme un canal épendymaire normal.

Enfin, la *branche antérieure et ascendante* se détache de la précédente, pendant son trajet oblique, et remonte parallèlement au bord antérieur de la moelle jusqu'au niveau de la portion supérieure du premier ganglion sacré, au-dessus duquel toute anomalie cesse. Tandis que les deux branches descendantes sont situées exactement dans le plan médian, la branche ascendante s'en écarte légèrement. Vers son extrémité supérieure, la troisième branche du canal épendymaire se dilate un peu, en formant l'ébauche d'un sinus terminal, qui est beaucoup moins développé que celui des deux autres branches.

Si la reconstruction graphique de la moelle permet de bien distinguer, à

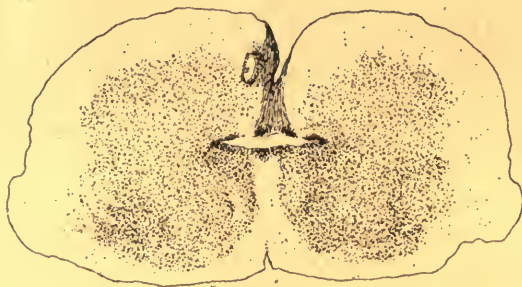


Fig. 2

première vue, le canal principal des diverticules accessoires, l'étude des coupes montre mieux la part prise par ces différents canaux épendymaires à la formation de la moelle dans ses différents segments.

Les coupes pratiquées au-dessus du premier ganglion sacré donnent des images entièrement normales ; la moelle a déjà presque acquis la forme qu'elle aura chez l'adulte ; le canal épendymaire a subi sa réduction postérieure : de forme allongée dans le sens transversal, il est limité par une couche cellulaire assez épaisse, dernier vestige de la « plaque interne » ou « matrice » de His ; la substance grise et la substance blanche sont déjà très développées ; le cône épendymaire antérieur est nettement dessiné, il se divise en deux branches qui longent les bords du sillon antérieur et s'avancent jusqu'au bord antérieur de la moelle.

Une coupe passant par la partie supérieure du premier ganglion sacré montre la terminaison, légèrement dilatée, du canal épendymaire accessoire ascendant (fig. 2) ; il est situé dans l'épaisseur du cordon antérieur droit, contre la branche correspondante du cône épendymaire, qui s'épaissit à son



contact, parce qu'elle en reçoit un contingent important de fibres. Sur toute la hauteur de ce diverticule, ses rapports restent les mêmes. Sa paroi est réduite à une couche cellulaire dense, analogue à celle qui forme le canal épendymaire principal; quelques rares cellules, éparpillées autour de lui dans la substance blanche du cordon antérieur, lui forment une ébauche de substance grise; un peu au-dessous de sa terminaison, plusieurs de ces cellules ont pris un développement plus avancé que celles de la substance grise de la moelle : ce sont déjà de véritables cellules nerveuses multipolaires.

Il faut noter, comme une disposition remarquable, la part que prend, sur toute sa hauteur, le tube accessoire ascendant à la formation de la moitié correspondante du cône épendymaire antérieur; j'aurai l'occasion de revenir plus loin sur ce point.

La figure 3 représente une coupe passant par l'origine des canaux accessoires, au niveau du tiers supérieur du deuxième ganglion sacré; la moelle présente encore, dans son ensemble, une configuration normale, mais on



Fig. 3

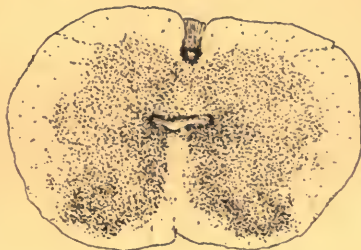


Fig. 4

note que : 1° le canal épendymaire s'est un peu élargi dans le sens sagittal ; 2° il naît de sa partie antérieure un bourgeon creux qui donne insertion au cône épendymaire antérieur ; 3° par suite de cette disposition le sillon antérieur se réduit à une dépression peu profonde ; 4° sur la droite de ce bourgeon creux se détache une petite masse cellulaire pleine qui est l'origine du canal accessoire ascendant décrit plus haut. En réalité, le bourgeon épithélial creux, observé dans cette coupe, n'est que l'origine d'un canal qui se recourbe pour descendre sur la ligne médiane le long du bord antérieur de la moelle et que ses rapports ultérieurs désignent comme étant le canal épendymaire principal. Quant au canal qui occupe, dans cette coupe, le centre de la moelle et qui continue directement le canal épendymaire des régions supérieures, c'est, en réalité, un diverticule destiné à disparaître plus bas.

Au niveau de la partie moyenne du deuxième ganglion sacré (fig. 4), le canal principal est réduit à un simple tube arrondi, formé uniquement d'une mince paroi épithéliale, sans la moindre ébauche de substance grise. Il fournit seul le cône épendymaire antérieur, qui l'unit à la périphérie de la



moelle. Il occupe la place réservée, dans la moelle normale, au sillon antérieur ; aussi ce dernier est-il réduit à une simple dépression du bord antérieur de la moelle. Abstraction faite de ce canal, qui fait figure de canal accessoire, la moelle présente une configuration presque normale, sauf que son canal central ne possède pas de cône épendymaire antérieur ; la conséquence de ce détail est importante : les deux moitiés de la moelle n'étant pas séparées en avant par le septum primitif de His, les neuroblastes envahissent la substance blanche sur la ligne médiane ; et les deux cornes antérieures



Fig. 5



Fig. 6

se continuent librement l'une avec l'autre, dans l'espace qui sépare l'un de l'autre les deux canaux épendymaires de cette région ; à peine sont-elles séparées par une zone où les cellules sont un peu moins tassées que dans le reste de la substance grise.

Plus bas, le canal principal reprend progressivement son rôle et sa place ; il s'allonge d'avant en arrière, en forme de fente sagittale, puis il donne naissance à des cellules qui constituent de chaque côté des cornes antérieures



Fig. 7



Fig. 8

se continuent librement l'une avec l'autre, dans l'espace qui sépare l'un de l'autre les deux canaux épendymaires de cette région ; à peine sont-elles séparées par une zone où les cellules sont un peu moins tassées que dans le reste de la substance grise. Plus bas, le canal principal reprend progressivement son rôle et sa place ; il s'allonge d'avant en arrière, en forme de fente sagittale, puis il donne naissance à des cellules qui constituent de chaque côté des cornes antérieures

Un peu au-dessus du quatrième ganglion sacré (fig. 7), la moelle a pris la configuration qu'elle doit avoir normalement dans cette région ; le canal principal est largement dilaté en sinus ; sa paroi est formée d'une épaisse

couche épithéliale et il ne s'est pas formé de substance grise. En arrière on aperçoit la terminaison de la moelle accessoire, sous la forme d'un petit moignon à centre épithélial. Au niveau de la partie supérieure du quatrième ganglion sacré (fig. 8) tout vestige de la moelle accessoire a disparu ; la substance blanche est dissociée par un réseau de capillaires. Plus bas encore on observe les phases normales de la transformation de la moelle en filum terminal.

En résumé, l'anomalie observée consiste dans la production de deux diverticules épendymaires ; l'un, ascendant et antérieur, reste rudimentaire ; l'autre, descendant et postérieur, devient, sur une certaine étendue de la moelle sacrée, le centre de formation de celle-ci pendant que le canal principal, réduit momentanément à l'état de rudiment, est rejeté à la périphérie ; au-dessous de la terminaison du segment médullaire accessoire, le canal épendymaire primitif reprend sa situation centrale et son rôle dans la formation de l'extrémité inférieure de la moelle. Il est à noter que le canal épendymaire ascendant et la portion du canal principal qui est rejetée à la périphérie ont tous deux l'aspect d'un tube épithélial arrondi ; ni l'un ni l'autre ne forment de substance grise autour d'eux. Au contraire, le canal accessoire descendant, qui a donné naissance aux éléments de la moelle à ce niveau, possède une configuration normale, sauf qu'il ne possède pas de cône épendymaire antérieur.

Le septum sagittal, formé par les fibres du cône épendymaire antérieur, provient des cellules du canal principal, et aussi de celles du diverticule ascendant, tandis que le diverticule descendant est exclu de cette formation ; de là résulte une coalescence des cornes antérieures dans toute la région correspondante de la moelle.

Au point de vue de l'architecture de la moelle, l'effet de cette anomalie est le suivant : sur une certaine étendue, la moelle principale est restée rudimentaire et réduite aux seules parois du tube épendymaire ; à ce niveau un segment de moelle accessoire, édifié par un diverticule de l'épendyme, s'intercale entre les deux tronçons séparés de la moelle principale. Cette juxtaposition de segments médullaires hétérogènes n'amène aucune altération dans la morphologie extérieure de l'organe, à l'exception d'une petite encoche au-dessous du segment interposé ; la transition entre la portion supérieure de la moelle et le segment intermédiaire se fait sans aucune ligne de démarcation, aussi bien pour la substance grise que pour la substance blanche ; par contre, entre le segment intermédiaire et la moelle inférieure, le plan de juxtaposition, oblique de haut en bas et d'avant en arrière, s'accuse nettement par un bouleversement de la substance grise et des cordons postérieurs, la continuité des cordons antéro-latéraux n'étant pas troublée.

Cette observation présente quelque intérêt, à différents points de vue que je vais envisager successivement.

Elle se rattache à un groupe de faits qui ne sont pas communs ; il existe, en effet, un grand nombre d'observations de dédoublement du tube neural dans le sens transversal, particulièrement chez des embryons de Poulet, mais le dédoublement sagittal est considéré comme plus rare par FERRET et WEBER<sup>(1)</sup>, qui l'ont observé chez le Poulet et le Canard, soit comme anomalie fortuite, soit comme monstruosité provoquée par piqûre des enveloppes, suivant le procédé qu'ils ont indiqué. Le lieu d'élection pour cette anomalie est la région sacrée et la région dorsale.

RABAUD<sup>(2)</sup> a figuré, chez un embryon de Poulet cyclope, un diverticule antérieur médian, situé dans la deuxième moitié de la région dorsale ; mais ce cas est compliqué, parce que, outre la cyclopie, il existait un dédoublement transversal de la moelle avec séparation complète des deux moitiés dans les régions inférieures du corps.

Peut-être faudrait-il rapprocher ces faits de l'omphalocéphalie et surtout de l'ourentérie, décrite récemment par RABAUD<sup>(3)</sup>. Toutefois, ces deux monstruosités, principalement la première, semblent se rattacher à des causes perturbatrices plus graves, qui modifient plus profondément le développement de l'embryon.

Chez les Mammifères je ne connais d'autres exemples de dédoublement sagittal du tube neural que le cas de FISCHEL<sup>(4)</sup> et les deux autres cas analogues, mais moins complets, relevés par cet auteur dans les figures de deux mémoires qui n'ont pas trait à cette malformation (OTIS, KEIBEL).

L'anomalie observée par FISCHEL, sur un fœtus humain de 15 millimètres, par ailleurs entièrement normal, ne diffère de celle que je viens de décrire que par des détails secondaires ; elle est plus compliquée et, par suite, elle permet de mieux préciser les différentes éventualités ; mais, d'autre part, mon observation, portant sur un fœtus plus avancé en âge, donne des renseignements intéressants sur l'évolution des canaux anormaux, sur leurs rôles respectifs dans la formation de la moelle et sur leurs rapports avec le septum médian. Ces deux observations se complètent l'une l'autre ; elles ont trait à des malformations qui sont exactement de même espèce. Dans le cas de FISCHEL, où l'anomalie siège dans la région sacrée, il existe non pas deux,

(1) FERRET et WEBER, « Phénomènes de dédoublement du tube nerveux chez de jeunes embryons de Poulet » (*Bibliogr. anat.*, n° 13, 1904. *Soc. de Biol.*, 1904).

(2) RABAUD, « Contribution à l'étude des polygénèses. II. Un cas de dédoublement observé chez l'embryon » (*Bibliogr. anat.*, n° 11, 1902).

(3) RABAUD, « Ourentérie et corderentérie » (*Journal de l'anatomie*, 1900).

(4) FISCHEL, « Ueber Anomalien des zentralen Nervensystems bei jungen menschlichen Embryonen » (*Beitrag zur path. Anat. u. zur allg. Path.*, 41, 1907).



mais trois diverticules épendymaires, plus l'ébauche d'un quatrième; le supérieur est situé en avant et dirigé en bas; le moyen est également situé en avant et dirigé en haut; l'inférieur est situé en arrière et dirigé en haut. Les coupes transversales, figurées dans le mémoire de l'auteur, montrent que les deux diverticules antérieurs, dirigés à la rencontre l'un de l'autre, l'un en bas, l'autre en haut, vont constituer le centre de formation de la moelle à ce niveau, tandis que le véritable canal principal est relégué en arrière; plus bas, c'est le canal principal qui reprend sa prépondérance, tandis que le diverticule postérieur ascendant reste rudimentaire. L'ébauche de la substance blanche, à peine formée, constitue un manteau unique pour les différents tubes nerveux juxtaposés; enfin, toutes les parties se rajustent de façon à conserver intacte, comme dans mon cas, la morphologie extérieure de l'organe, mais, contrairement à ce que j'ai observé, le volume total est notablement moindre qu'à l'état normal, et les ganglions, ainsi que les nerfs, sont restés rudimentaires, atypiques et asymétriques.

De ces observations on peut tout d'abord conclure qu'il existe chez l'Homme une forme particulière de dédoublement sagittal du tube neural, qui siège à la région sacrée et qui ne modifie pas notablement la morphologie extérieure de la moelle. Cette anomalie peut être rapprochée des cas observés de dédoublement sagittal chez les embryons de Poulet, ou tout au moins de certains d'entre eux. Par contre le dédoublement transversal de la moelle, ou diastématomyélie, qui s'accompagne toujours d'anomalies importantes du canal rachidien et qui bouleverse complètement la morphologie de l'extrémité inférieure du système nerveux central, constitue une monstruosité entièrement distincte.

L'observation de RABAUD montre que la diastématomyélie peut être associée à un dédoublement sagittal du tube neural — mais il n'est pas prouvé que, dans ce cas, le dédoublement sagittal observé doive être assimilé entièrement à l'anomalie décrite ci-dessus.

La pathogénie de pareils dédoublements est encore obscure; dans son ensemble cette anomalie peut être invoquée à l'appui de la théorie de RABAUD sur les formations dissociées ou *schistopoïèses* (<sup>1</sup>); il ne s'agit pas, en effet, de polygénèses, puisque la moelle, formée de pièces séparées, reste unique et garde non seulement sa morphologie extérieure intacte, mais encore, dans mon observation, son volume normal ou à peu près. Mais lorsqu'il s'agit de reconstituer le mécanisme qui a présidé à cette évolution anormale, la tâche devient ardue et les résultats restent hypothétiques.

Suivant FISCHER, l'apparition d'une pareille anomalie ne peut être que très précoce; elle se fait au plus tard pendant la période de fermeture du tube

---

(<sup>1</sup>) RABAUD, *loc. cit.*



médullaire, et même il est probable que dès sa première ébauche la plaque médullaire s'éloigne déjà de la forme normale. Deux procédés seraient possibles : ou bien la fermeture de la gouttière en deux étapes, ou bien la division d'un canal unique une fois formé ; ces deux procédés ne sont pas entièrement distincts, et l'on peut passer de l'un à l'autre par des intermédiaires, comme le fait remarquer FISCHER. J'ajouterai, pour ma part, qu'il faut également tenir compte, suivant toute vraisemblance, de la faculté qu'ont tous les tubes épithéliaux de pousser des diverticules comparables aux invaginations glandulaires ; c'est par ce procédé que se forment, à l'état adulte, de nombreux canaux épendymaires accessoires, dans tous les processus morbides qui atteignent la moelle. De plus il peut se former des canaux, dans l'épaisseur de la plaque neurale, avant même la fermeture de la gouttière, par suite de l'écartement, en certains points, des cellules épithéliales et de leur groupement en forme de tubes.

Quoi qu'il en soit, mon observation permet de poser un problème de détail assez intéressant, qui est forcément resté dans l'ombre jusqu'à présent, par suite de l'âge trop jeune des embryons étudiés. J'ai insisté plus haut sur la disposition du septum névrologique antérieur, dans mon cas, et sur la coalescence des cornes antérieures qui résulte de son absence en une certaine région de la moelle (fig. 1 et 4). Le rôle de ce septum dans la morphologie de l'axe spinal se trouve, par là même, mis en évidence ; mais les causes qui président à la formation exclusive du cône épendymaire par certains diverticules du tube neural, ne sont pas élucidées.

Le cône épendymaire antérieur résulte de la différenciation de certaines cellules épithéliales situées sur la ligne médiane. On peut se demander si, chez l'embryon, dans sa forme actuelle, cette différenciation répond à une propriété primordiale des cellules en question, ou bien si c'est l'influence secondaire exercée par les tissus du voisinage qui détermine une adaptation de cellules indifférentes.

La première hypothèse permet de comprendre les dispositions décrites plus haut de la façon suivante : les portions du tube neural formées aux dépens du fond de la gouttière peuvent seules donner naissance à un septum névrologique antérieur, et c'est pourquoi le tube nerveux principal, situé en avant dans mon cas, est en rapport sur toute son étendue avec le cône épithélial ; le diverticule supérieur et antérieur participerait à cette propriété, comme étant né par bourgeonnement de la région antérieure du tube neural. D'autre part, on sait que la région qui forme le cône épithélial est dépourvue de neuroblastes, et on peut invoquer ce fait pour expliquer la stérilité des canaux formés aux dépens de cette portion de la gouttière neurale. Au contraire, les parties latérales de la plaque neurale fournissant tous les neuroblastes, on comprend que le diverticule postérieur, incapable de faire une cloison épendymaire, puisse construire à lui seul une moelle presque

normale. Dans le cas de FISCHER, quoique le septum ne soit pas encore constitué, le volume considérable, pris par certains diverticules antérieurs du tube neural, semble bien indiquer que ces diverticules seront chargés ultérieurement de construire la moelle, tandis que le canal postérieur restera rudimentaire au même niveau : c'est la disposition inverse de celle qui existe dans mon observation. Pour expliquer cette formation, il faut supposer que les diverticules antérieurs sont constitués, dans le cas de FISCHER, non seulement par la bande médiane de la gouttière nerveuse, mais en outre par les bandes cellulaires situées de chaque côté, qui contiennent la totalité des neuroblastes ; le canal épendymaire principal, situé en arrière et destiné probablement à rester rudimentaire, serait alors constitué uniquement par la bande cellulaire la plus externe de la gouttière nerveuse, c'est-à-dire par une région de l'épendyme normalement dépourvue de neuroblastes qui, après avoir formé le cône épendymaire postérieur, disparaît par suite de l'accroissement des parois du tube neural en arrière, sans avoir pris part à l'élaboration de la substance grise. En somme, les modes variés de répartition des portions fertiles de la plaque neurale entre les différents diverticules épendymaires, en rapport avec le siège plus ou moins reculé du cloisonnement anormal, peuvent expliquer toutes les alternances observées dans la part prise par ces diverticules à l'édification de la moelle aux différents étages.

Dans la seconde hypothèse, la différenciation des cellules du cône antérieur serait secondaire ; on sait l'attraction que les vaisseaux exercent sur les prolongements des cellules névrogliales et l'on peut supposer que l'artère spinale antérieure joue un rôle important dans la formation du septum névroglial antérieur. Le canal situé en avant formerait seul un cône épendymaire et empêcherait l'apparition de cette structure dans le canal situé derrière lui, en arrêtant, comme un écran, les influences nécessaires à cette production. La situation du canal accessoire supérieur et antérieur, un peu en dehors de la ligne médiane, expliquerait pourquoi ce diverticule n'a pas empêché le canal principal de faire un cône épendymaire à ce niveau. Cette dernière hypothèse n'englobe pas, comme la précédente, les causes qui déterminent le rôle alternant des différents canaux épendymaires dans la construction de l'axe spinal.

Sans insister davantage sur des explications hypothétiques, il me suffira d'avoir signalé les difficultés que soulève l'interprétation de l'anomalie observée.

Un dernier point est à discuter, c'est le rôle éventuel que peuvent jouer des anomalies semblables dans la pathogénie de la syringomyélie. On sait que, suivant une théorie qui remonte à OLLIVIER d'Angers et qui a été surtout développée par LEYDEN et par VIRCHOW, cette affection a été considérée

comme le résultat d'un processus dont l'origine remonte à la période embryonnaire. FISCHEL insiste sur l'importance que présente, à ce point de vue, l'anomalie qu'il a décrite ; il y voit le premier cas signalé de ces malformations embryonnaires du canal de l'épendyme, qui seraient le point de départ de la syringomyélie et qui ont été invoquées hypothétiquement par différents auteurs pour expliquer le développement de cette lésion.

Cette conception me paraît être entièrement inexacte ; il est parfaitement vrai qu'un certain nombre de syringomyélies, ou plutôt d'hydromyéliques, sont congénitales ; mais elles se relient au spina bifida ou à l'asyntaxie médullaire et elles n'ont rien de commun avec la syringomyélie de l'adulte ; celle-ci reconnaît pour cause une certaine lésion du canal épendymaire, qui a si peu besoin d'un vice de développement pour se constituer qu'on la voit apparaître à la suite de compressions ou de maux de Pott ; de plus, nous connaissons fort bien les diverticules de l'épendyme qui se forment dans toutes les lésions inflammatoires de la moelle, telles que le tabes, et qui peuvent évoluer de la simple gliose centrale à la syringomyélie véritable. L'hypothèse d'une anomalie du canal de l'épendyme est donc inutile. D'autre part, il est certain qu'une anomalie semblable à celle décrite plus haut ne pourrait pas donner naissance à une syringomyélie véritable. En effet, son siège n'est pas celui qu'occupe la syringomyélie : 1° cette anomalie est située dans la région sacrée, tandis que la syringomyélie part habituellement de la région cervicale inférieure ou dorsale supérieure ; 2° les canaux accessoires sont situés tantôt en avant, tantôt en arrière, tandis que la syringomyélie siège toujours dans les cordons ou les cornes postérieurs, lorsqu'elle n'est pas centrale ; les cordons antérieurs peuvent être entamés par suite de l'extension d'une cavité centrale, mais ce fait même est rare et ils ne sont jamais atteints primitivement.

Les seuls vestiges d'une pareille anomalie, à l'état adulte, seraient, très vraisemblablement, la coalescence des cornes antérieures, une malformation des cornes postérieures, enfin, la présence d'un canal de l'épendyme surnuméraire et ectopique.

---



# DÉVELOPPEMENT DES COULISSES FIBREUSES ET DES GAINES SYNOVIALES

ANNEXÉES

## AUX TENDONS DE LA RÉGION ANTÉRIEURE DU COU-DE-PIED

Par M. LUCIEN

CHEF DES TRAVAUX D'ANATOMIE PATHOLOGIQUE A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE NANCY

---

A la région antérieure du cou-de-pied, les tendons fléchisseurs du pied et extenseurs des orteils cheminent à l'intérieur de coulisses ostéo-fibreuses assez comparables à celles que nous avons déjà eu l'occasion de décrire au niveau de la face dorsale et de la face antérieure du poignet. Au cou-de-pied cependant, en raison de la situation du pied, à angle droit sur la jambe, ces dispositifs destinés à maintenir les tendons contre le plan osseux sous-jacent sont beaucoup plus compliqués. Leur ensemble constitue chez l'adulte ce que l'on est accoutumé à désigner sous le nom de ligament annulaire antérieur du tarse. Toutes les descriptions qui en ont été données jusqu'alors furent établies uniquement d'après les indications fournies par l'observation anatomique simple aidée de la dissection. L'étude qu'en a faite RETZIUS (<sup>1</sup>), en 1841, est de beaucoup la plus complète et c'est elle qui est encore généralement reproduite dans tous les Traités classiques. Les recherches de RETZIUS ont l'immense avantage de bien montrer que le ligament annulaire antérieur du tarse ne doit point être considéré comme un simple épaississement de l'aponévrose jambière au niveau du cou-de-pied, mais qu'il possède une individualité propre et constitue une formation autonome et véritablement indépendante.

Jusqu'à présent, l'étude du développement du ligament annulaire antérieur du tarse et des gaines séreuses qui lui sont annexées a été entièrement laissée de côté. Elle permet cependant d'arriver à se rendre compte facilement du mode de constitution de cette formation, de sa valeur et de sa signification exacte. Chez le fœtus humain, en effet, on trouve en quelque sorte décomposé et isolé nettement des autres chacun des éléments constitutifs du ligament annulaire antérieur du tarse. Nous verrons que cette façon de pro-

---

(<sup>1</sup>) RETZIUS, « Bemerkungen über ein schleuderförmiges Band in dem *Sinus tarsi* des Menschen und mehrerer Thiere » (*Müller's Archiv*, 1841, p. 497).



céder ne nous donne pas de résultats tout à fait concordants avec les idées généralement admises au sujet de la structure intime de ce ligament.

Nos recherches ont porté sur une série de fœtus humains mesurant de 30 à 70 millimètres du vertex au coceyx. Les coupes en série que nous avons utilisées ont été pratiquées soit parallèlement à l'axe de la jambe et perpendiculairement à l'axe du pied, soit d'une façon oblique dans la direction de la bissectrice de l'angle formé par le pied et la jambe.

Chez un fœtus de 33 millimètres, on voit se constituer la première ébauche du ligament annulaire antérieur du tarse. Elle apparaît sous la forme d'une étroite bande celluleuse qui part du bord interne de l'épiphyse inférieure du tibia et dont l'autre extrémité se porte dans la direction du péroné sans que l'on puisse préciser son point d'attache. En arrière de cette bande celluleuse sont situés les trois tendons du jambier antérieur, du fléchisseur propre du gros orteil et du fléchisseur commun des orteils. Ces trois tendons sont reliés entre eux, à la paroi de leur gaine celluleuse et à l'épiphyse tibiale par les éléments du tissu conjonctif embryonnaire. Il n'existe encore aucune ébauche de fente synoviale à la périphérie des tendons. Le paquet vasculo-nerveux accompagne le tendon de l'extenseur propre contre lequel il est assez étroitement appliqué.

Dans une seconde série de coupes, pratiquées chez un fœtus de 30 millimètres et un peu plus âgé que le précédent, les épiphyses inférieures du tibia et du péroné sont simultanément intéressées. L'extrémité tibiale apparaît sous une forme triangulaire. Sa face externe répond au péroné. A sa face postérieure cheminent les tendons du jambier postérieur et du fléchisseur commun. A sa face antérieure on rencontre, de dedans en dehors, le jambier antérieur, l'extenseur propre et l'extenseur commun des orteils. De son bord externe part le ligament péronéo-tibial antérieur. La cavité de l'articulation péronéo-tibiale inférieure et celle de l'articulation tibio-tarsienne ne sont point visibles. Nous retrouvons, ici encore, l'ébauche du ligament annulaire antérieur du tarse. Sa constitution histologique ne s'est pas modifiée, mais ses limites sont devenues plus nettes. On le voit se détacher du bord interne de l'épiphyse tibiale où il paraît se confondre avec le péri-chondre de cette pièce squelettique et va rejoindre la malléole péronière au niveau de son bord antérieur. Il résulte, d'une semblable disposition, qu'à l'extrémité inférieure de la jambe, les tendons fléchisseurs du pied et extenseurs des orteils se trouvent situés à l'intérieur d'une gaine chondro-celluleuse constituée en avant par l'ébauche du ligament annulaire, en arrière par la face antérieure de la malléole tibiale et le ligament péronéo-tibial antérieur et inférieur. A ce stade, on voit, de plus, se différencier la cavité de la gaine synoviale du jambier antérieur; elle se montre sous la forme d'un demi-croissant et se trouve comprise entre le tendon et sa gaine celluleuse, puis entre la face profonde du tendon et le tibia.

Chez un fœtus de 40 millimètres, la première ébauche du ligament annulaire antérieur se différencie de plus en plus ; nous la désignerons désormais sous le nom de gaine supérieure et commune des extenseurs, ou encore sous le nom de gaine péronéo-tibiale. Elle présente un aspect fibrillaire caractéristique. Ses limites peuvent être définitivement fixées. En dehors, elle s'insère sur le bord antérieur de la malléole péronière, se porte en avant, puis en dedans, de façon à rejoindre le bord interne de l'épiphyse tibiale ; mais les éléments propres de ce ligament ne s'arrêtent pas là et ne se fusionnent pas au niveau de ce bord avec les éléments homologues du périchondre. On peut les voir, au contraire, contourner toute la malléole tibiale et venir rejoindre en arrière la gaine celluleuse du tendon du jambier postérieur, l'une des parties constituantes du futur ligament annulaire interne du tarse. Cette gaine supérieure des extenseurs ne possède pas une importance uniforme dans toute son étendue. C'est au niveau du tibia et dans sa portion en rapport avec le tendon du jambier antérieur qu'elle acquiert sa plus grande hauteur et son maximum d'épaisseur. Elle va de là en s'amincissant et en s'effilant au fur et à mesure qu'elle se rapproche du péroné (fig. 4).

A cette époque, on voit se différencier la deuxième ébauche du ligament annulaire antérieur ; elle apparaît sous la forme d'une nouvelle gaine, mais celle-ci propre au tendon de l'extenseur commun des orteils. Elle revêt l'aspect d'une fronde dont les deux extrémités plongent à l'intérieur du sinus du tarse, sans qu'on puisse encore déterminer leurs points d'attache.

La gaine synoviale du jambier antérieur s'est étendue en avant du tendon, entre ce dernier et sa gaine. Il se forme une cavité analogue en rapport avec le tendon de l'extenseur commun et au niveau de sa gaine fibreuse. On voit apparaître la cavité articulaire de l'articulation astragalo-scaphoïdienne.

Sur un fœtus de 49 millimètres, les dispositions précédemment observées sont demeurées à peu près les mêmes. On peut cependant signaler, en avant du tendon de l'extenseur propre et à la hauteur du sinus du tarse, la formation d'une petite gaine fibro-celluleuse un peu comparable à celle de l'extenseur commun. Elle est toutefois beaucoup moins importante que cette dernière, ne revêt pas aussi nettement la forme d'une fronde et ne présente pas de limites précises à ses deux extrémités, qui se perdent insensiblement dans le tissu cellulaire sous-jacent.

C'est seulement chez un fœtus de 65 millimètres que nous avons pu retrouver toutes les différentes parties constitutives du ligament annulaire antérieur du tarse, nous rendre compte exactement de leurs rapports et préciser pour chacune ses points d'insertion.

A ce stade, le ligament annulaire antérieur ne constitue pas encore une formation unique, mais se trouve représenté par trois systèmes de coulisses fibreuses, étagés les uns au-dessus des autres.

Au premier système appartient la lame fibro-celluleuse péronéo-tibiale

que nous avons longuement étudiée dans les stades précédents. C'est, de toutes les ébauches, la plus importante et celle qui apparaît en premier lien. Nous la désignerons sous le nom de gaine fibreuse commune et supérieure des tendons extenseurs des orteils. En arrière d'elle, en effet, passent les tendons du jambier antérieur, de l'extenseur commun et de l'extenseur propre des orteils; à ce niveau, les trois tendons sont encore accompagnés par le corps charnu du muscle. C'est le tendon du jambier antérieur qui s'en sépare complètement le premier à la hauteur de l'extrême pointe de la malléole tibiale, puis celui de l'extenseur propre et enfin celui de l'extenseur commun à la face antérieure de la poulie astragalienne.

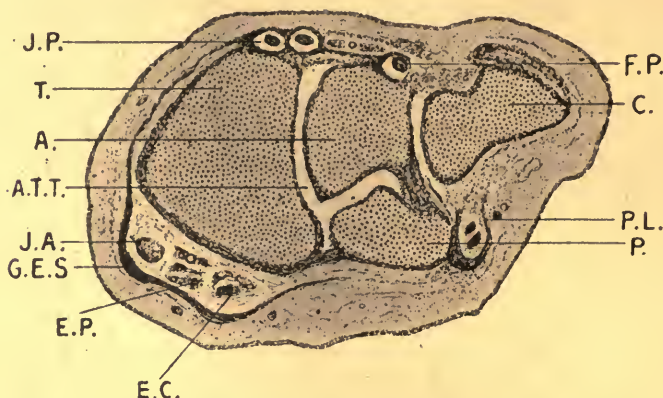


Fig. 1. — Fœtus humain de 65 millimètres. Coupe pratiquée au niveau de l'articulation tibio-tarsienne

*T.*, tibia; *P.*, péroné; *A.*, astragale; *C.*, calcaneum; *A. T. T.*, articulation tibio-tarsienne; *G. E. S.*, gaine fibreuse supérieure des extenseurs des orteils; *J. A.*, jambier antérieur; *E. P.*, extenseur propre du gros orteil; *E. C.*, extenseur commun; *P. L.*, péroniers latéraux; *J. P.*, jambier postérieur; *F. P.*, fléchisseur propre du gros orteil.

Le deuxième système est représenté par le ligament frondiforme de l'extenseur commun; mais, chez ce fœtus, on peut suivre facilement les deux extrémités de la fronde, qui se dirigent de dehors en dedans à l'intérieur du sinus du tarse et viennent se fixer sur le calcaneum dans la rainure calcaneenne. En avant du tendon de l'extenseur propre se dessine une nouvelle coulisse fibreuse beaucoup moins importante que la précédente, mais cependant très nette. Elle part de la malléole interne, passe au-dessous du tendon du jambier antérieur et va rejoindre finalement la fronde de l'extenseur commun. En ce point, les fibres propres de ces deux formations se confondent (fig. 2).

Enfin, le troisième système de coulisse fibreuse se rencontre à la hauteur des os de la deuxième rangée du tarse. Du bord interne du scaphoïde, part



une dernière bande fibreuse qui se dirige de dedans en dehors et aboutit à la face supérieure ou dorsale du troisième cunéiforme. En arrière d'elle,

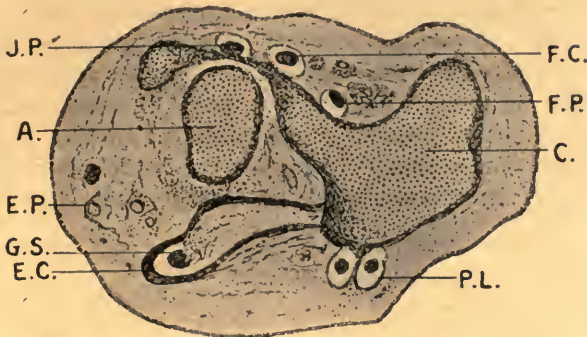


Fig. 2. — Fœtus humain de 65 millimètres. Coupe pratiquée au niveau du sinus du tarse.

A., astragale ; C., calcanéum ; E. C., extenseur commun des orteils et sa gaine fibreuse propre ; G. S., gaine synoviale de l'extenseur commun ; E. P., extenseur propre du gros orteil ; J. P., jambier postérieur ; F. C., fléchisseur commun ; F. P., fléchisseur propre du gros orteil ; P. L., péroniers latéraux.

nous rencontrons successivement le tendon du jambier antérieur, celui de l'extenseur propre du gros orteil, accompagné du paquet vasculo-nerveux, et

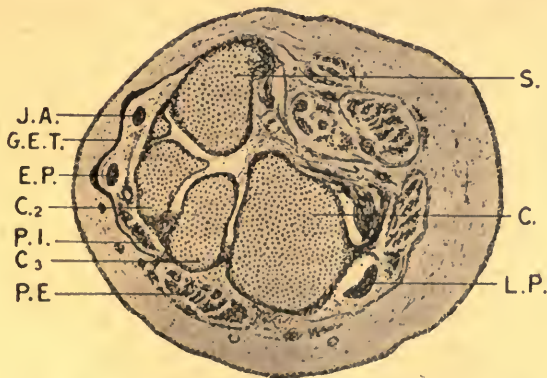


Fig. 3. — Fœtus humain de 65 millimètres. Coupe pratiquée au niveau de la deuxième rangée du tarse.

C, cuboïde ; C. 1. 2. 3., premier, deuxième et troisième cunéiformes ; S., scaphoïde ; G. E. I., gaine fibreuse inférieure du jambier antérieur et de l'extenseur propre ; J. A., jambier antérieur ; E. P., extenseur propre du gros orteil ; P. I., portion interne du pédieux ; P. E., portion externe du pédieux ; L. P., long péronier latéral.

la portion interne ou faisceau interne du muscle pédieux qui constitue chez le fœtus humain une formation distincte des autres parties du muscle. C'est



lorsque cette disposition persiste chez l'adulte que l'on parle de court extenseur du gros orteil (disposition caractéristique de plusieurs espèces simiennes).

Au niveau de son insertion sur le troisième cunéiforme, la gaine fibreuse entre en rapport avec les aponévroses d'enveloppe des deux portions du muscle pédieux. Elle présente deux ondulations et deux épaissements au moment où elle passe au-dessus des tendons du jambier antérieur et de l'extenseur propre du gros orteil. Nous désignerons cette troisième formation sous le nom de gaine commune et inférieure des tendons de l'extenseur propre et du jambier antérieur. La portion la plus externe du muscle pédieux, celle qui fournit les tendons destinés aux deuxième, troisième et qua-

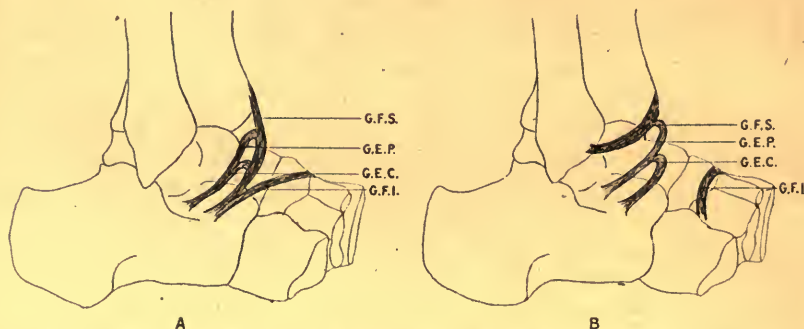


Fig. 4. — Schémas destinés à montrer la direction et les points d'insertion des faisceaux fibreux constituant le ligament annulaire antérieur du tarse.

A., chez l'adulte d'après les descriptions classiques ;

B., chez le fœtus.

*G. F. S.*, Gaine fibreuse supérieure ou superficielle commune aux trois tendons : jambier antérieur, extenseur commun, extenseur propre du gros orteil ; *G. E. P.*, gaine fibreuse propre au tendon de l'extenseur propre du gros orteil ; *G. E. C.*, gaine fibreuse propre au tendon de l'extenseur commun des orteils ; *G. F. I.*, gaine fibreuse inférieure commune au tendon de l'extenseur propre du gros orteil et au tendon du jambier antérieur.

trième orteils, demeure en dehors de la gaine. Il en est de même des quatre tendons terminaux du muscle extenseur commun.

Pour ce qui est du développement des gaines synoviales annexées aux tendons, il n'a point fait beaucoup de progrès depuis les stades précédents. Tandis que les formations homologues accompagnant les tendons de la région externe et de la région interne du cou-de-pied ont presque atteint les limites extrêmes de leur extension, à la face antérieure du cou-de-pied elles ne sont toujours que simplement ébauchées. La cavité de la gaine synoviale du jambier antérieur est seulement visible à la partie la plus inférieure de la gaine supérieure et commune des extenseurs. Celle de l'extenseur commun est de toutes la mieux développée, mais ne dépasse guère la limite du ligament frondiforme. Celle de l'extenseur propre s'ébauche à peine au niveau de la gaine fibreuse propre de ce tendon. Dans la suite du développement,

ces différentes gaines synoviales progressent le long de leur tendon propre et occupent secondairement la région de la gaine commune péronéo-tibiale, en dessous de laquelle elles passent avec les tendons. Mais toujours, et même chez l'adulte, elles conservent leur indépendance primitive et ne se fusionnent pas les unes avec les autres <sup>(1)</sup>.

### CONCLUSIONS

En résumé, le ligament annulaire antérieur du tarse se développe aux dépens de trois ébauches principales. La première, qui est également la plus précocée, puisqu'elle se rencontre déjà chez un fœtus de 30 millimètres, se présente sous la forme d'une bande celluleuse, puis fibreuse, qui s'étend presque horizontalement du tibia au péroné. Partie du bord antérieur de la malléole péronière, elle rejoint l'épiphyse tibiale au niveau de son bord interne, s'applique alors contre le périchondre de cette pièce squelettique, pour rejoindre enfin la gaine propre du tendon jambier postérieur avec laquelle elle se confond. C'est cette formation que nous avons désignée sous le nom de gaine commune et supérieure des tendons extenseurs des orteils. Elle acquiert sa plus grande hauteur et son maximum d'épaisseur au niveau du tibia et dans sa portion en rapport avec le tendon du jambier antérieur. Elle s'amincit au fur et à mesure qu'elle se rapproche du péroné.

La deuxième ébauche est représentée par le ligament frondiforme de l'extenseur commun des orteils. Les deux extrémités effilées de la fronde, après s'être enfoncées dans le sinus du tarse, viennent s'insérer sur le calcanéum dans la rainure calcé éenne. A cette formation, on peut rattacher la coulisse fibreuse de l'extenseur propre du gros orteil qui, partie de la malléole interne, vient rejoindre la fronde de l'extenseur commun et confond ses fibres avec celles de cette dernière.

La troisième ébauche du ligament annulaire et la moins importante se rencontre à la hauteur des os de la deuxième rangée du tarse. Il s'agit encore d'une bande fibreuse qui s'étend du bord interne du scaphoïde à la face supérieure du troisième cunéiforme. En ce point, elle entre en rapport direct avec l'aponévrose d'enveloppe de la portion externe du muscle pédieux. Ce ligament présente deux ondulations et deux épaississements au moment où il passe au-dessus des tendons du jambier antérieur et de l'extenseur propre du gros orteil. Cette troisième formation peut être désignée sous le nom de gaine fibreuse inférieure et commune aux tendons de l'extenseur propre du gros orteil et du jambier antérieur.

Les trois ébauches sont d'abord tout à fait indépendantes les unes des

---

(1) BOUCHAND, *Essai sur les gaines synoviales tendineuses du pied* (Thèse de Strasbourg, 1856).

autres; mais, ultérieurement, elles se trouvent réunies par les faisceaux fibreux des aponévroses superficielles de la jambe et du pied qui se développent, du reste, bien après l'époque de la première apparition des coulisses fibreuses. Ainsi se trouve constitué le ligament annulaire antérieur du tarse de l'adulte.

On sait que, chez l'adulte, si l'on s'en rapporte aux descriptions classiques, le ligament annulaire se présente sous la forme d'une bandelette fibreuse qui, partie du creux calcanéo-astragalien, ne tarde pas à se diviser en deux branches : l'une, supérieure, va rejoindre la face interne du tibia; l'autre, inférieure, vient se terminer sur le bord interne du pied en se fusionnant avec l'aponévrose plantaire. Sa forme générale est celle d'un Y couché.

Tandis que la branche inférieure est simple, on décrit à la bandelette supérieure un plan superficiel et un plan profond. Le feuillet superficiel ou pilier superficiel se borne à traverser en quelque sorte la région du cou-de-pied en passant en avant des tendons de l'extenseur commun, de l'extenseur propre et du jambier antérieur. Le feuillet profond ou pilier profond est beaucoup plus complexe. Parti comme le précédent de la grande apophyse du calcanéum, les fibres qui le composent décrivent une série d'anses entourant séparément le tendon de l'extenseur commun et celui de l'extenseur propre.

Si nous voulons maintenant comparer les dispositions signalées chez l'adulte et celles que l'on observe chez le fœtus, on se rend facilement compte que la gaine fibreuse inférieure et commune aux tendons de l'extenseur propre et du jambier antérieur répond à la branche inférieure du ligament annulaire. La branche supérieure de ce même ligament est représentée en premier lieu par la gaine commune et supérieure des extenseurs, gaine péronéo-tibiale (pilier superficiel); en second lieu, par les deux frondes qui enveloppent séparément les tendons de l'extenseur commun et de l'extenseur propre (pilier profond) [fig. 4].

Bien qu'il ne puisse y avoir de doute au sujet de l'homologie de ces différentes parties constitutives du ligament annulaire antérieur du tarse, on s'aperçoit bientôt qu'il n'existe pas une concordance absolue entre les dispositions démontrées par l'étude embryologique et celles signalées par les anatomistes.

Tout d'abord, il convient de signaler l'indépendance primitive absolue des trois formations qui donneront naissance au ligament de l'adulte. Cette indépendance se retrouve seulement chez quelques animaux. RETZIUS a montré que, chez le Chien et le *Simia cynomolgus*, le ligament fundiforme existait à l'état de formation isolée.

D'autre part, les fibres de la gaine commune et supérieure des extenseurs s'étendent de l'épiphyse tibiale à la malléole péronière du fœtus, tandis que l'on ne signale plus cette disposition chez l'adulte.



Enfin, la gaine inférieure des extenseurs partie du scaphoïde vient se terminer sur le troisième cunéiforme et ne rejoint nullement la grande apophyse du calcaneum. -

Comment peut-on expliquer ces divergences ? Elles résultent certainement en grande partie des modifications survenues dans les diverses formations du cou-de-pied au cours du développement et de l'importance plus ou moins grande de leur accroissement relatif. D'autre part, l'apparition des aponévroses superficielles de la jambe et du pied vient faire perdre aux différentes gaines fibreuses leur autonomie et leur indépendance primitives. Il en résulte pour l'anatomiste une difficulté de plus en plus grande pour retrouver chez l'adulte les différentes coulisses fibreuses si nettes chez le fœtus ; les parties les mieux différenciées et les plus épaisses des gaines pourraient seules être isolées par la dissection. Là serait sans doute l'explication de ce que les auteurs ne signalent plus l'attache péronière de la branche supérieure du ligament annulaire antérieur du tarse et prolongent sa branche inférieure jusqu'à la grande apophyse du calcaneum, par-dessus l'aponévrose du muscle pédieux.

La connaissance de ces différents faits appelle, comme on le voit, de nouvelles recherches anatomiques.

---



## NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

---

STRASSER (H.). — *Lehrbuch der Muskel und Gelenkmechanik*. I Band. Allgemeiner Teil. 212 S. Mit. 100 Textfiguren. Berlin, Verlag Julius Springer. 1908.

L'ouvrage dont le P<sup>r</sup> STRASSER publie actuellement le premier volume a pour but l'étude mécanique de l'appareil locomoteur de la machine humaine.

Plusieurs tentatives du même ordre ont été faites, tantôt en se basant, comme l'a fait MAREY, sur des déterminations purement expérimentales, tantôt en appliquant à ce problème les principes de la mécanique rationnelle. En dehors d'ouvrages déjà anciens, on pourrait citer particulièrement le livre de HENKE, un petit traité plus récent de R. DU BOIS-REYMOND et les remarquables travaux d'O. FISCHER.

STRASSER pense qu'il serait bon pour l'anatomiste, et même pour le médecin ou l'étudiant, en même temps qu'il se livre au travail de la dissection, de chercher à saisir des raisons mécaniques de l'agencement des diverses parties de l'appareil locomoteur, et c'est dans ce but qu'il entreprend la publication d'un ouvrage d'ensemble sur la mécanique animale appliqué au corps humain.

Le premier volume, venant de paraître, comprend toutes les généralités indispensables à connaître avant d'aborder les nombreux problèmes qui se poseront.

Tout d'abord, le premier chapitre est un véritable petit traité de mécanique. L'auteur ne peut se dispenser d'y employer les méthodes de calcul usitées en pareil cas. Quoiqu'elles soient ramenées à la plus grande simplicité possible, il y a lieu de se demander si leur emploi n'arrêtera pas beaucoup de lecteurs, tout au moins dans le monde médical, qui n'y est pas préparé d'une façon suffisante. Ceux qui voudront réellement étudier la physiologie du mouvement trouveront dans ce premier chapitre tous les principes qui leur seront nécessaires, sans avoir besoin de les chercher dans les traités généraux de mécanique.

Le second chapitre comprend la description générale des os, des articulations et des muscles.

Tout d'abord, nous trouvons un exposé de la façon dont les diverses pièces du squelette sont constituées et de la manière dont elles se développent.

Les articulations sont divisées en deux grandes classes : les synarthroses, qui jouent un rôle considérable dans le développement et la détermination de la forme du squelette, mais qui n'interviennent pour ainsi dire pas dans les mouvements, et les diarthroses.

Dans les diarthroses, les portions osseuses en présence sont complètement séparées les unes des autres, la nature et l'amplitude du mouvement des unes par rapport aux autres sont déterminées par la forme des surfaces articulaires.

Il y a une différence essentielle entre la façon dont sont agencées les articulations des diverses pièces entrant dans la constitution des machines industrielles et les articulations du corps de l'homme et des animaux. Dans le premier cas, on a affaire à des matériaux d'une rigidité absolue ; cependant les mouvements sont exactement déterminés par suite de ce que l'on nomme la parfaite congruence des articulations, c'est-à-dire ne laissant place à aucun jeu, les pièces glissant exactement les unes sur les autres en restant en contact par toutes leurs parties articulaires. Dans le second cas, la congruence n'est jamais qu'approximative, elle est même souvent très imparfaite, mais les parties en présence peuvent se déformer plus ou moins et les vides sont comblés par un remplissage de substance plus ou moins molle ou élastique.

Malgré cette différence, il est important d'étudier les conditions auxquelles les diverses espèces d'articulations peuvent être congruentes, pour juger de l'approximation avec laquelle elles sont remplies, et bien saisir les raisons pour lesquelles, dans chaque cas, il y a avantage à ce que cet état idéal ne soit pas réalisé.

Deux surfaces articulaires ne peuvent être congruentes que dans un petit nombre de cas :

- a) Lors d'une translation, deux surfaces planes glissant l'une sur l'autre ;
- b) Lors d'une rotation autour d'un axe, un cylindre en creux glissant sur un cylindre en relief perpendiculairement à la direction des génératrices, et, lors d'une rotation autour d'un point, une sphère creuse glissant sur une sphère pleine ;
- c) Dans une combinaison des mouvements précédents, une rotation autour d'un axe étant accompagnée d'un glissement parallèlement à cet axe, ce qui constitue un mouvement de vis en mouvement hélicoïdal ;
- e) Dans une combinaison résultant de la succession de deux ou plusieurs espèces de mouvements tels que les précédents.

Pour terminer cette première partie concernant les articulations, l'auteur décrit d'une façon générale la constitution des articulations du corps de l'homme, suivant qu'elles dérivent d'une simple rotation autour d'un axe (ginglyme-trochoïde), de la sphère (arthrodie) ou d'un glissement (amphiarthrose). Dans ce dernier cas, le mouvement est généralement très limité.

La deuxième partie de ce chapitre est consacrée à l'étude des propriétés générales des muscles, aussi bien au point de vue de leur structure que des conditions de production de leur travail.

La morphologie des muscles, les raisons pour lesquelles leurs fibres sont agencées de diverses façons, auraient, il me semble, pu être traitées avec plus de détails. L'auteur passe trop rapidement sur les remarquables effets

de l'adaptation fonctionnelle dans l'architecture des muscles, et ne nous montre pas assez comment le muscle change de forme suivant l'effet qu'il doit produire et suivant la place qu'il peut occuper. Par contre, il traite avec tout le développement nécessaire les deux problèmes fondamentaux qui peuvent se poser lors de l'étude du travail mécanique du muscle.

*Premier problème.* — Quel est le travail produit par un muscle à fibres parallèles suivant ses insertions, sa tension et sa variation de longueur ?

*Deuxième problème.* — Quelle doit être la constitution d'un muscle agissant sur une articulation pour produire un travail déterminé ?

Ces problèmes sont d'abord traités dans le cas où le muscle est supposé situé dans le plan moyen du mouvement d'une articulation à un axe, puis l'auteur examine le cas où le muscle est oblique par rapport à ce plan et le cas où l'articulation est sphérique.

Le troisième chapitre comprend l'étude générale de la mécanique des articulations et des muscles, tant au point de vue statique qu'au point de vue cinématique et dynamique.

Ici, non seulement l'auteur traite les divers problèmes avec toute leur généralité, mais il examine les différents cas qui peuvent se rencontrer suivant la façon dont les forces interviennent, et il les illustre par des exemples bien choisis.

C'est, d'abord, la recherche des conditions d'équilibre suivant que les muscles, agissant sur une articulation, tendent à en produire la flexion ou l'extension malgré des résistances extérieures, puis l'étude des mouvements qui se produisent quand cet équilibre est rompu par la prédominance de certaines forces.

Le livre de M. STRASSER n'est pas abordable pour le grand nombre des anatomistes, médecins et étudiants, au moins actuellement, je ne puis que le répéter, mais il n'en a pas moins un très grand intérêt pour tous ceux qui s'adonnent réellement aux problèmes de la mécanique animale et qui doivent se livrer à l'étude approfondie de la machine humaine. Le premier volume est déjà très intéressant, et il faut espérer qu'après ces préliminaires de généralités, l'auteur nous donnera une suite d'études particulières appliquant les notions acquises aux diverses articulations du corps humain et aux muscles qui agissent sur elles. Ce serait là une œuvre d'une portée considérable dont il n'existe actuellement que des fragments ; elle est hérissée de difficultés, mais le volume qui vient de paraître nous montre que M. STRASSER est bien armé pour la mener à bonne fin.

WEISS.



# BIBLIOGRAPHIE ANATOMIQUE

REVUE DES TRAVAUX EN LANGUE FRANÇAISE

ANATOMIE — HISTOLOGIE — EMBRYOLOGIE — ANTHROPOLOGIE

---

## TRAVAUX ORIGINAUX

---

### DÉFORMATION PROFONDE

### DU CRANE ET DE LA FACE

CONSÉCUTIVEMENT A LA DESTRUCTION

DE L'APOPHYSE ARTICULAIRE DU MAXILLAIRE INFÉRIEUR

Par **M. A. F. CLAIR**

DE L'ÉCOLE DENTAIRE DE GENÈVE (SUISSE)

AVEC 8 FIGURES ET 6 RADIOGRAPHIES DANS LE TEXTE

*(Travail fait au Laboratoire d'Histologie normale, d'Embryologie et de Stomatologie,  
Université de Genève)*

---

### INTRODUCTION

Le curieux cas de fracture qui fait le sujet de cette thèse a été mis à notre disposition par M. le Prof. ETERNOD, qui nous a conseillé :

1<sup>o</sup> De rechercher quelles sont les modifications apportées par la lésion dans la structure de la spongieuse, soit dans la direction des trajectoires du maxillaire inférieur, en nous inspirant des travaux de WALKHOFF sur la structure-intérieure normale du maxillaire des Primates ;

2<sup>o</sup> D'examiner également les variations de formes extérieures de l'os qui découlent des variations de forme intérieure.

Les renseignements anamnestiques que nous avons pu obtenir touchant ce crâne sont malheureusement assez incomplets. C'est celui d'un journalier



mort en 1906, à cinquante-six ans. A l'âge de quinze ans, il tomba d'un cerisier et se fractura le col du condyle droit du maxillaire inférieur. Ce que nous savons le mieux, c'est qu'il n'a jamais été soigné et que pendant quarante et un ans — soit de quinze à cinquante-six ans — il vécut avec le maxillaire dans cet état. Il ne nous a pas été possible de savoir ce qu'est devenu le condyle ; les parties molles avaient en cet endroit une cicatrice. On peut supposer que le fragment, ayant perdu ses connexions vasculaires, s'est nécrosé et a été assurément éliminé par la plaie.

Nous diviserons notre travail en trois chapitres :

Chapitre I. — Historique de la question des trajectoires dans le maxillaire inférieur.

Chapitre II. — Aspect extérieur de ce crâne.

Chapitre III. — Interprétation des radiographies et conclusions (1).

## CHAPITRE I

### HISTORIQUE

Gysi (2) nous montre que c'est à BONWILL, de Philadelphie (3), que l'on doit les premières recherches tendant à prouver que cette partie du squelette qui supporte les arcades dentaires est construite d'après des lois déterminées, concordant avec celles de la géométrie, de la physique et de la mécanique. Après avoir procédé à la mensuration de plus de deux mille crânes, BONWILL établit que la ligne qui réunit les milieux des deux grands axes des condyles est égale à celle qui va du milieu de l'un d'eux au point situé au niveau du bord tranchant entre les deux incisives centrales inférieures. D'après BONWILL, ces trois points réunis circonscrivent un triangle équilatéral.

Pour le maxillaire supérieur, les trois mêmes points réunis donnent une figure géométrique semblable. D'après ces données, BONWILL a essayé de déterminer la place et la grandeur des dents du maxillaire supérieur. Mais Gysi, dans sa critique, considère le résultat obtenu comme étant dû plutôt à la bonne volonté. Se basant sur le triangle de BONWILL, Gysi cherche à démontrer que l'arcade dentaire est disposée géométriquement et essaie de déterminer les limites labiales et linguales des dents. Il arrive ainsi, par un dessin, à prouver que la position et la grandeur des dents sont géométriques.

(1) Les radiographies ont été faites par M. le Dr Curchod de Roll, médecin-radiologiste à Genève.

(2) A. Gysi, « Die geometrische Konstruktion eines menschlichen, obern bleibenden, normalen Gebisses mittlerer Grösse » (*Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde*, Bd. V, n° 1, 1895).

(3) *American syst. of Dent. Surg.*, vol. II, p. 487.

Il invoque les preuves suivantes à l'appui de ce qu'il avance :

1° Le grand nombre de recherches et de mensurations faites sur des crânes et des dents ;

2° L'engrènement dentaire ;

3° La formule dentaire qui est géométrique et symétrique ;

4° La preuve qui consiste à superposer son dessin géométrique de l'arcade dentaire supérieure sur l'épreuve photographique dudit crâne. Et il affirme qu'il y a concordance entre les deux.

Comme conclusion, Gysi se contente d'émettre une hypothèse en disant

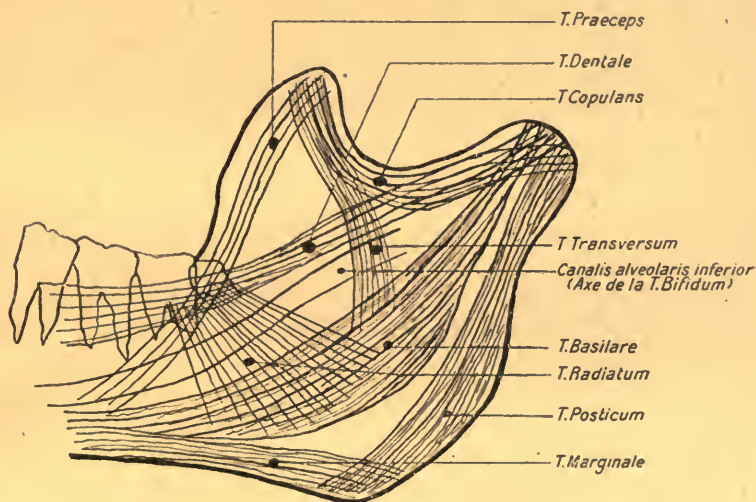


Fig. 1. — Schéma emprunté à WALKHOFF et montrant les principales trajectoires de la branche montante ainsi que du corps du maxillaire.

que, la disposition des arcades dentaires répondant à des lois géométriques, des lois analogues doivent présider à la structure intérieure des os qui les supportent, comme l'ont démontré les Prof. MEYER, CULMANN, Julius WOLFF pour les diverses parties du squelette, et le Prof. RITTER, de Zurich, pour les os longs et ceux du bassin.

Le travail de Gysi, publié en 1895, est antérieur à celui de WALKHOFF <sup>(1)</sup>.

Ce dernier, en 1902, dans ses recherches sur la structure intérieure des maxillaires, est arrivé à mettre nettement en évidence l'existence de trajectoires formées par les travées osseuses de la substance spongieuse.

(<sup>1</sup>) Dr O. WALKHOFF, « Der Unterkiefer der Anthropomorphen und des Menschen in seiner functionellen Entwicklung und Gestalt » (in : *Studien über Entwicklungsgeschichte der Tiere*, von E. SELENKA, H. IX, 4. L. Wiesbaden, 1902).

L'étude de WALKHOFF porte plus spécialement sur le maxillaire du Gibbon, du Gorille et de l'Orang-Outang. Chez ces deux derniers, les trajectoires de la branche montante sont les mêmes que chez l'homme ; chez celui-ci, cependant, elles sont moins puissantes, la force déployée pendant la mastication étant moins considérable.

Chez l'Orang-Outang, nous trouvons une forte trajectoire, qui prend naissance à l'extrémité de l'apophyse coronoïde. Elle longe son bord antérieur et se dirige vers l'angle rentrant du maxillaire. Elle est due à l'activité du muscle temporal. Elle est moins développée chez l'homme, parce que son muscle temporal n'est pas aussi puissant.

WALKHOFF l'appelle *trajectorium præceps*. Après la dentition, elle est toujours très forte et constante (fig. 1).

Chez les Orangs-Outangs âgés et forts, une deuxième trajectoire va de la pointe de l'apophyse coronoïde, longe la partie antérieure de l'échancrure sigmoïde et aboutit vers l'angle externe de la mâchoire. WALKHOFF la nomme *trajectorium transversum*. Cet auteur nous montre que l'apophyse coronoïde est, chez les sujets jeunes, formée uniquement de substance spongieuse. Au fur et à mesure que la fonction du muscle temporal devient plus active, la structure intérieure de ladite apophyse se transforme, et, peu à peu, la substance spongieuse fait place à la substance compacte. Chez certains Primates, le Chimpanzé par exemple, dont le muscle temporal est moins fort, cette transformation n'est que partielle.

Une trajectoire importante du corps du maxillaire et qui passe dans la branche montante, c'est la trajectoire dite de répulsion indirecte, appelée par WALKHOFF *trajectorium bifidum*, parce qu'elle comprend deux parties distinctes : l'une supérieure, dite *trajectorium dentale* ; l'autre inférieure, nommée *trajectorium basilare*, et formée d'un beaucoup plus grand nombre de travées osseuses. En arrivant vers le condyle, les travées osseuses de ces deux trajectoires partielles se coupent à angle droit et atteignent perpendiculairement la surface articulaire. De la sorte, au moment de la mastication, la pression exercée par l'articulation sur la capsule crânienne se divise et se répartit dans plusieurs directions. La zone comprise entre ces deux trajectoires est formée d'un tissu plutôt à grandes mailles. Nous retrouvons le même dispositif dans la portion de la branche du maxillaire située au-dessous du *trajectorium bifidum*, soit à l'angle externe de la mâchoire. Cette région se présente comme un triangle dont l'hypoténuse est formée par le *trajectorium basilare* ; les deux autres côtés sont constitués, d'une part, par le bord caudal du maxillaire et, d'autre part, par le bord dorsal de la branche. Les deux muscles agissant sur ce système de forces exercent leur traction du sommet du triangle (angle externe du maxillaire), dans la direction de la perpendiculaire qui tombe sur l'hypoténuse. Ce point se trouve exactement à l'angle interne de la mâchoire (parallélogramme des forces).



Le côté formé par le bord mousse du maxillaire est constitué chez l'homme et les Anthropoïdes par une forte couche de substance compacte. L'autre côté est représenté par une trainée, plus ou moins forte, de substance spongieuse, rangée, par couches presque parallèles ou faiblement arquées, de l'angle externe du maxillaire jusqu'au condyle. L'épaisseur de cette couche répond évidemment à la pression exercée sur elle et se développe proportionnellement à celle-ci. WALKHOFF la nomme *trajectorium posticum*. Elle résulte de la compression directe exercée sur l'articulation du maxillaire par les muscles masticateurs.

Le côté correspondant au bord du maxillaire est représenté par une trajectoire qui part de l'angle externe de la mâchoire, longe le bord inférieur du maxillaire et se réunit dans le corps de ce dernier à la *trajectoire basilaire*. C'est le *trajectorium marginale*. C'est une voie directe de pression, due à l'action des gros muscles masticateurs sur le bord inférieur du maxillaire.

Ces deux dernières trajectoires forment ainsi un toit sur le *trajectorium bifidum*. WALKHOFF n'hésite pas à dire que les variations de forme de l'angle sortant de la mâchoire, dépendent uniquement de la puissance des muscles qui s'y insèrent et tout spécialement du développement du *trajectorium posticum*. Chez les races humaines inférieures, cette dernière trajectoire est si développée, que l'angle tend à devenir droit ; et sa structure interne se rapproche sensiblement de celle des Anthropomorphes.

Chez certains Primates (Gorille, Orang-Outang), nous trouvons une trajectoire de renforcement, qui rend encore plus difficile la fracture du maxillaire. Cette trajectoire part de son angle interne (lieu de résistance moindre), coupe l'hypoténuse du triangle, dont nous avons parlé, et se dirige radiairement vers ses deux autres côtés. Vu sa disposition, WALKHOFF l'appelle *trajectorium radiatum*. Ce merveilleux système de protection de l'angle de la mâchoire est dû, chez ces Primates, à la puissance de leurs muscles masticateurs ; de la sorte, la structure interne de l'os, dans cette région, rappelle la charpente des ponts et des toits.

Chez l'homme, nous n'avons plus qu'un vestige du *trajectorium radiatum*, dont les travées ne sont visibles qu'au niveau du sommet du triangle.

Dans le voisinage de l'angle rentrant du maxillaire, nous trouvons quelquefois chez l'homme des travées osseuses parallèles au bord. Elles servent à renforcer intérieurement les deux tables du maxillaire.

WALKHOFF a radiographié des maxillaires d'animaux âgés, dont la puissance des muscles masticateurs est considérable. Ces radiographies ne lui ont montré de la substance spongieuse qu'à l'angle saillant et au sommet du processus coronoïde ; notons cependant que la trajectoire dite de répulsion indirecte doit, pour atteindre son but, nécessairement rester composée de substance spongieuse, sinon elle perdrait son élasticité.



Les saillies, situées près de l'angle saillant du maxillaire, servent de point d'insertion au ptérygoïdien interne. Au bord inférieur dudit angle, vient s'insérer le masséter. Notons que les travées osseuses de ces saillies sont placées perpendiculairement à la ligne de force. Nous avons vu que, chez le Gorille même âgé, la substance spongieuse au niveau de ces lieux d'insertion ne cède pas la place au tissu compact.

Chez l'homme, après la perte totale des dents, qui entraîne la disparition du rebord alvéolaire, nous constatons une forte résorption du tissu osseux, au niveau de l'insertion des muscles masticateurs, par suite du manque d'activité de ces derniers. L'apophyse coronoïde devient grêle, l'échancrure sigmoïde et l'angle du maxillaire deviennent plus grands. Une radiographie d'un tel maxillaire ne montrera plus, d'une façon vraiment visible, que la trajectoire de répulsion. Au bord du maxillaire même, la substance compacte disparaît en partie, vu qu'il ne s'exerce plus sur elle un effort qui pourrait la faire fléchir. Cependant, au niveau du menton, la structure interne et compacte du bord subsiste jusqu'à un âge très avancé ; les muscles génio-glosses et digastriques qui s'y insèrent fonctionnant toujours.

Mentionnons une dernière trajectoire s'opposant à une fracture entre l'extrémité du condyle et celle de l'apophyse coronoïde. Elle est parallèle au bord de l'échancrure sigmoïde. C'est celle que WALKHOFF appelle *trajectorium copulans*.

En ce qui concerne le corps du maxillaire, le bord alvéolaire, ainsi que le bord mousse, se distinguent nettement l'un de l'autre quant à leur structure intérieure. Entre les alvéoles de chacune des dents, nous trouvons, chez tous les Primates, des travées osseuses horizontales ; elles sont souvent presque parallèles. Entre celles-là, nous en voyons d'autres, dites *travées d'union*, plus petites et plus grêles. D'après GEBHARDT, le rôle de ces travées serait de décomposer, dans le sens horizontal, la pression exercée sur chacune des dents ; de sorte que le sommet de la racine, orifice d'entrée des vaisseaux et nerfs pulpaire, est exempt de toute pression. Du côté labial et lingual, les travées osseuses montent de la base du maxillaire et décrivent un court arc de cercle, en arrivant contre la gaine de la racine, qui, elle, est composée de substance à peu près compacte. Grâce à ce dispositif, les dents sont comme suspendues par l'intermédiaire du ligament alvéolo-dentaire, dans une corbeille (gaine de la racine), entourée elle-même d'un réseau élastique. C'est toujours à angle droit que les travées osseuses atteignent la gaine de la racine. De cette façon, aucune pression brutale ne peut être exercée sur les dents.

La zone au-dessous du processus alvéolaire consiste, le plus souvent, en un réseau de travées horizontales et à grosses mailles. De ces dernières partent d'autres travées isolées, qui remontent et se dirigent vers la racine des dents. La pression exercée sur ces dernières, par la mastication, se divise

avant d'atteindre les grosses mailles et de se propager au reste du maxillaire. ZSCHOKEK, nous dit WALKHOFF, a prouvé que les vaisseaux de la spongieuse, en général, sont placés dans le sens de la pression et que la charpente osseuse est disposée, le plus possible, parallèlement à eux. WALKHOFF admet, avec raison, selon nous, que cette partie du maxillaire représente plutôt, au moment de la mastication, sa zone neutre, car elle est parcourue par le paquet vasculo-nerveux.

La structure intérieure du bord caudal du maxillaire dépend surtout de la puissance du masséter et du ptérygoïdien interne. Le développement de la substance compacte est en rapport proportionnel à la traction exercée par ces deux muscles sur ledit bord ; ainsi qu'à la longueur de l'arc mandibulaire, à partir de l'angle saillant, jusqu'à la symphyse mentonnière.

WALKHOFF nous fait remarquer que les lignes obliques externe et interne ne sont que l'expression des lignes de force du temporal, s'étendant de la branche montante dans le corps du maxillaire.

Il démontre que c'est aux trajectoires résultant de l'action des muscles sus-hyoïdiens, que la région antérieure du maxillaire doit sa forme, si variable dans la série animale. Il y a longtemps que l'on sait que le menton est un trait caractéristique de tout maxillaire humain. WALKHOFF attribue sa formation à l'action des muscles sus-hyoïdiens, dont l'activité est absolument nécessaire à la parole.

Du point d'insertion du génio-glosse, au-dessus de la *spina mentalis interna*, partent de fortes travées osseuses suivant une direction obliquement descendante vers le menton. Une autre trajectoire va, du lieu d'insertion du digastrique, obliquement en haut, et contre la face labiale du maxillaire. De chaque côté de la symphyse, où elle est souvent nettement marquée, elle s'incline vers le bord caudal et contribue ainsi à donner une forme triangulaire au menton. Au niveau de la symphyse, elle s'entre-croise, au milieu de la substance spongieuse, avec celle du génio-glosse.

Enfin, chez l'homme, immédiatement au-dessous de la *spina mentalis interna*, on aperçoit la trajectoire presque horizontale du muscle génio-glosse. Cette trajectoire se dirige vers la surface labiale du maxillaire et atteint le point culminant de la proéminence mentonnière. Son développement varie suivant les individus.

Chez aucun singe, ces trajectoires ne sont si fortement accentuées que chez l'homme ; celle due à l'activité du génio-glosse n'est même jamais indiquée par la présence de travées osseuses indépendantes. Pour ce qui concerne le corps du maxillaire, notons son fort épaissement derrière les incisives, qui constitue un véritable bourrelet, situé du côté lingual et composé de substance spongieuse. Du sommet de la gaine de chaque racine, partent de fortes travées, qui se continuent avec celles du bourrelet. Ce dernier est d'autant plus développé que la race est plus prognathe. WALKHOFF lui assume

un rôle de renforcement ayant pour but d'éviter toute fracture de la table osseuse du côté lingual, au moment de la pression exercée pendant la mastication.

## CHAPITRE II

### ASPECT EXTÉRIEUR DU CRANE DE M. A. J.

Nous envisagerons successivement :

§ 1. — Crâne et face, savoir :

- A) Face ventrale ;
- B) Faces distantes ;
- C) Face céphalique ou voûte crânienne ;
- D) Face dorsale ;
- E) Face caudale ou base du crâne ;
- F) Intérieur de la boîte crânienne.

§ 2. — Maxillaire inférieur en général.

§ 3. — Articulation temporo-maxillaire.

§ 4. — Dents (et engrenements dentaires).

Avant de commencer d'une façon détaillée la description (\*) extérieure de ce crâne, notons tout d'abord qu'il est tordu dans son ensemble, et que son axe décrit une spirale, dont le trou occipital (*foramen occipitale magnum*) est le point de départ, longeant la suture sagittale (*sutura sagittalis*), pour aboutir au côté droit de la face. Il en résulte que le plan médian (sagittal) passe dans l'espace entre les incisives latérale et centrale inférieures gauches.

#### § 1 — Crâne et face

A) **Face ventrale.** — Son plan médian (fig. 2) suit la même orientation que celle de la torsion anormale du crâne. Cependant, la déviation à droite est plus accentuée à partir de l'union de la lame perpendiculaire (*lamina perpendicularis*) de l'ethmoïde (*os ethmoïdale*) avec le vomer ; de sorte que la symphyse mentonnière est comprise dans un plan sagittal, situé à environ 1<sup>cm</sup> 5 à droite du plan médian.

Si nous examinons les différentes régions de la face, nous constatons que la courbure spiraloïde, déjà mentionnée, affecte chacune d'elles et rompt ainsi la symétrie approximative de tout crâne normal.

---

(\*) Dans notre description, nous nous sommes conformé à la nomenclature anatomique de Bâle (*Nomina anatomica*) rédigée sous la direction de Wilhelm His.



La paroi distante de l'orbite (*paries lateralis orbitæ*) droite fait un angle beaucoup moins aigu avec le plan sagittal que celle de l'orbite gauche.

L'angle dièdre, formé par les parois céphalique et distante de l'orbite droite, se trouve dans un plan situé un peu plus bas que celui passant par le même angle dièdre de l'orbite gauche.

Le contour de la fosse orbitaire droite, vu les transformations que nous venons de relater, est, lui aussi, assez fortement modifié. Il apparaît comme affaissé de haut en bas, et son angle caudo-distant, surtout dans la partie circonscrite par l'os malaire (*os zygomaticum*), a été attiré en bas et en arrière; il décrit, par conséquent, un arc elliptique, à rayon plus court à droite qu'à gauche.

Si nous traçons trois lignes, à partir du point de jonction des sutures internasales (*sutura internasalis*) et naso-frontales (*sutura naso-frontalis*):

1° La première, allant au trou malaire (*foramen zygomatico-faciale*), donne comme distance entre le premier point et celui où elle coupe le rebord orbitaire :

|                    |                   |   |                      |                   |
|--------------------|-------------------|---|----------------------|-------------------|
| A gauche . . . . . | 5 <sup>cm</sup> 6 | } | Différence . . . . . | 0 <sup>cm</sup> 3 |
| A droite . . . . . | 5 <sup>cm</sup> 9 |   |                      |                   |

2° La seconde, se terminant sur le rebord orbitaire et au niveau de la suture fronto-malaire (*sutura zygomatico-frontalis*), mesure :

|                    |                   |   |                      |                   |
|--------------------|-------------------|---|----------------------|-------------------|
| A gauche . . . . . | 5 <sup>cm</sup> 3 | } | Différence . . . . . | 0 <sup>cm</sup> 3 |
| A droite . . . . . | 5 <sup>cm</sup> 6 |   |                      |                   |

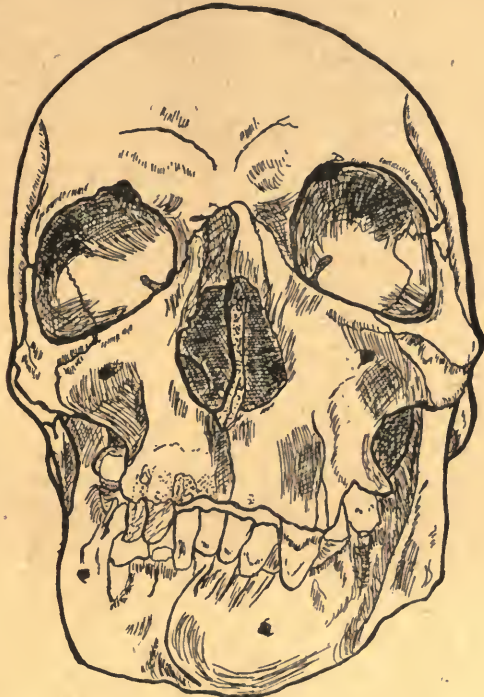


Fig. 2. — Face ventrale du crâne de M. A. J..., montrant la déviation du plan médian et l'atrophie de l'os malaire droit.

La symphyse mentonnaire est considérablement déplacée sur la droite.



3° La troisième, aboutissant au bord distant du trou sous-orbitaire (*foramen infraorbitale*), nous donne :

|                    |                   |                        |                   |
|--------------------|-------------------|------------------------|-------------------|
| A gauche . . . . . | 5 <sup>cm</sup> 0 | } Différence . . . . . | 0 <sup>cm</sup> 2 |
| A droite . . . . . | 5 <sup>cm</sup> 2 |                        |                   |

Une quatrième ligne tracée, de l'épine nasale ventrale (antérieure des anciens auteurs, *spina nasalis anterior*), pour aboutir à la partie inférieure de la suture temporo-malaire (*sutura zygomatico-temporalis*), mesure :

|                    |                   |                        |                   |
|--------------------|-------------------|------------------------|-------------------|
| A gauche . . . . . | 8 <sup>cm</sup> 6 | } Différence . . . . . | 0 <sup>cm</sup> 3 |
| A droite . . . . . | 8 <sup>cm</sup> 3 |                        |                   |

La suture des os nasaux est nettement déviée à droite ; de telle façon que le point le plus élevé de l'orifice piriforme des fosses nasales (*apertura piriformis*) ne correspond plus avec la suture médiane des os nasaux (*os nasale*) ; mais correspond au tiers caudal de l'os nasal gauche. A ce niveau, celui-ci est infléchi en gouttière dans le sens médian, tandis qu'il a perdu beaucoup de sa largeur dans toute son étendue, de sorte que l'arête médiane du dos du nez est fortement déviée sur la gauche. Il résulte de ces multiples déformations que l'échancrure piriforme gauche a pris une forme semi-elliptique, tandis qu'à droite elle est presque triangulaire.

La fosse canine (*fossa canina*) droite, c'est-à-dire du côté intéressé par la fracture, est plus petite et plus profonde que celle du côté opposé ; par contre, la fossette incisive est presque totalement effacée à droite, tandis que l'autre est profonde et plus nettement dessinée.

Dans son orientation générale, le maxillaire supérieur (*maxilla*) droit est déplacé en totalité en haut et en arrière. Le bord caudal de l'apophyse zygomatique (*processus zygomaticus*) décrit une courbe, plus petite à droite qu'à gauche ; en même temps que ledit bord caudal droit (côté fracturé) se rapproche plus du plan horizontal que du côté opposé.

Nous verrons plus loin que la déviation, à droite, s'accroît encore davantage dans le domaine du maxillaire inférieur (*mandibula*) [Voir § 2, p. 81].

**B) Faces distantes.** — En comparant les deux faces distantes, ce qui frappe à première vue, ce sont les déformations de l'arcade zygomatique : si nous nous souvenons que l'angle caudo-distant de l'orbite droite est dévié dans le sens caudo-dorsal, nous comprendrons que ce déplacement affecte aussi l'arcade zygomatique, qui a dû s'infléchir, par conséquent, dans le sens céphalo-distant. Il en résulte, en outre, que le bord céphalique de celle-ci présente une convexité et que son bord caudal est devenu fortement concave dans son tiers dorsal (fig. 3). De plus, le tubercule situé sur le bord dorsal de la branche montante de l'os malaire est deux fois plus développé et beaucoup

plus anguleux que du côté sain. La cavité glénoïde (*fossa mandibularis*), du côté fracturé, est fortement atrophique, et de nouvelles surfaces articulaires ont pris naissance en avant du tubercule articulaire (*tuberculum articulare*), au point où l'arcade zygomatique entre en contact avec le moignon atrophique du maxillaire inférieur.

Nous aurons l'occasion de reprendre l'étude des modifications de l'articu-



Fig. 3. — Face distante droite (côté lésé).

On peut voir nettement la déformation subie par l'arcade zygomatique dans sa partie dorsale, où elle est incurvée dans le sens céphalo-dorsal.

lation temporo-maxillaire (*articulatio mandibularis*) dans un paragraphe suivant (§ 3, p. 84).

Quelques mensurations feront voir que la ligne semi-circulaire temporale (*linea arcuata temporalis*) est aussi fortement modifiée :

1° Si nous mesurons la distance depuis le bord céphalique de l'os tympanal dans la direction de la bosse pariétale, nous trouvons :

|                    |       |                        |       |
|--------------------|-------|------------------------|-------|
| A gauche . . . . . | 9cm 2 | } Différence . . . . . | 0cm 4 |
| A droite . . . . . | 8cm 8 |                        |       |

2° Une seconde mensuration, prise également depuis le bord céphalique de l'os tympanal (*annulus tympanicus*) jusqu'au point d'intersection de la même ligne courbe avec la suture pariéto-frontale (*sutura coronalis*), nous donne :

|                    |       |                        |       |
|--------------------|-------|------------------------|-------|
| A gauche . . . . . | 8cm 3 | } Différence . . . . . | 0cm 4 |
| A droite . . . . . | 8cm 7 |                        |       |

Cela revient à dire que la ligne courbe temporale gauche est plus éloignée de la suture sagittale que la droite.

Chose curieuse, malgré ces énormes déformations, la distance de la suture fronto-malaire (*sutura zygomatico-frontalis*), jusqu'au point le plus dorsal de ladite ligne, est la même à droite qu'à gauche.

Ces diverses mensurations démontrent : que l'ellipse dessinée par la ligne courbe temporale est modifiée dans le sens céphalo-caudal, et non dans le sens ventro-dorsal.

L'absence du condyle (*processus condyloideus*) a eu pour conséquence d'enfoncer l'apophyse coronoïde (*processus coronoïdeus*) dans la fosse zygo-

matique ; de sorte que son extrémité, malgré qu'elle est atrophiée, se trouve néanmoins encore à 1<sup>cm</sup> 4 au-dessus du niveau de celle du côté opposé.

Enfin, l'apophyse mastoïde (*processus mastoïdeus*) comparée à celle d'un crâne ordinaire, semble plus volumineuse ; l'apophyse droite est encore plus grande et, de plus, elle est repoussée en avant et en dedans, ce qui a pour effet d'accentuer la concavité de son bord postérieur.

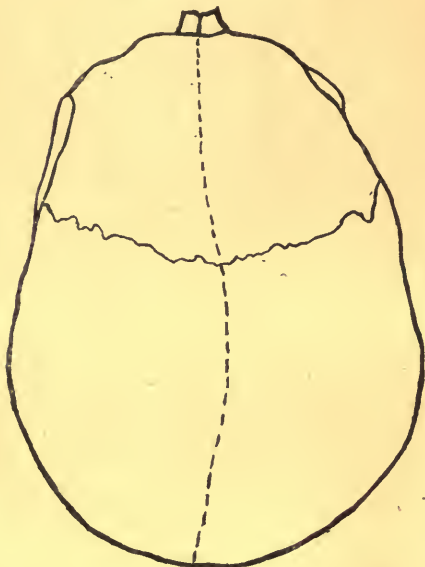


Fig. 4. — Face céphalique montrant la déformation spiraloïde de la suture bipariétale et de la crête mousse située au niveau de la suture effacée des os frontaux. La suture bipariétale présente une convexité tournée à droite et la crête mousse frontale une convexité tournée à gauche.

C) Face céphalique (voûte crânienne). — La suture bipariétale (*sutura sagittalis*) décrit, dans son ensemble, une sorte de S assez accentué ; sa moitié dorsale présente une concavité regardant à droite ; sa moitié ventrale, une concavité orientée à gauche (fig. 4).

Au niveau de la suture médiane, effacée comme à l'ordinaire, l'os frontal (*os frontale*) montre une légère crête mousse et infléchie à droite.

Les sutures coronaires (*pariëto-frontale, sutura-coronalis*) et lambdoïde (*pariëto-occipitale, sutura lambdoïdea*) ne présentent aucune particularité importante à signaler. Enfin, au point de vue de la formation générale de la calotte crânienne, mentionnons encore : un aplatissement de la région temporale (*fossa temporalis*) gauche, et une saillie, légèrement accentuée, de la bosse frontale (*tuber frontale*) gauche.



D) **Face dorsale (occipitale).** — Rien de bien saillant, sauf peut-être que la protubérance occipitale externe (*protuberantia occipitalis externa*) est notablement plus développée, et que, dans son ensemble, le crâne offre une très légère torsion, à gauche, de son axe ventro-dorsal. Enfin, la voûte crânienne est un peu déviée sur la droite.

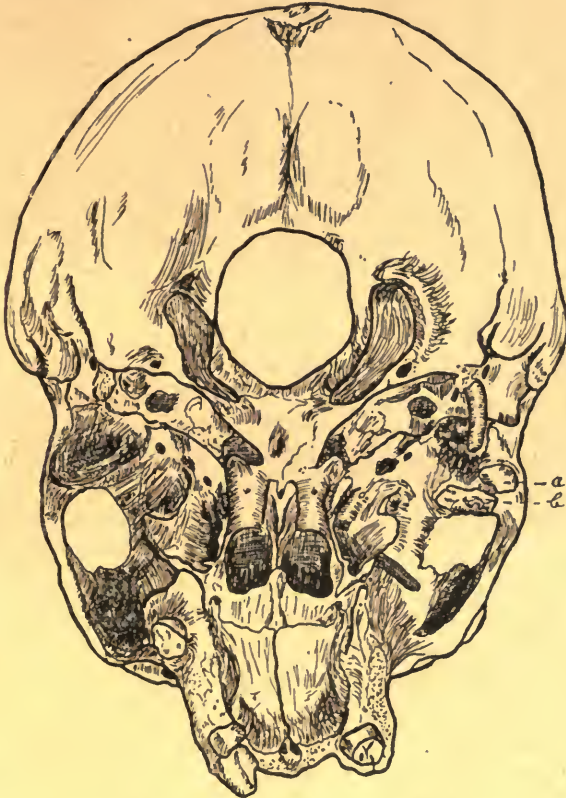


Fig. 5. — Face caudale (base du crâne).

A noter surtout la déviation et la torsion à droite de la voûte palatine, ainsi que l'atrophie qu'a subie la cavité glénoïde droite. En *a* on voit la surface articulaire supplémentaire et en *b* la cavité anfractueuse de résorption.

E) **Face caudale (base du crâne).** — Notons, tout d'abord, la dissymétrie très marquée des deux moitiés de la base du crâne (fig. 5). Toute la moitié droite (côté fracturé) est tassée sur elle-même; de telle façon que la ligne qui va du trou stylo-mastoidien (*foramen stylo-mastoïdeum*) à l'angle inférieur de la suture maxillo-malaire (*zygomatico-maxillaris*), mesure :

|                    |                   |                        |                   |
|--------------------|-------------------|------------------------|-------------------|
| A gauche . . . . . | 7 <sup>cm</sup> 6 | } Différence . . . . . | 0 <sup>cm</sup> 3 |
| A droite . . . . . | 7 <sup>cm</sup> 3 |                        |                   |

Les os de la face du côté droit paraissent avoir été refoulés en masse en arrière. Il en résulte que le plan médian ne se superpose plus avec la ligne qui va du trou incisif (*foramen incisivum*) et qui passe par la suture médiane de la voûte palatine (*sutura palatina mediana*), par l'épine nasale dorsale (*spina nasalis posterior*), par le bord dorsal du vomer et par le tubercule pharyngien (*tuberculum pharyngeum*), pour aboutir à la crête occipitale externe (*crista occipitalis externa*). Cette ligne est déformée en S; de sorte que sa partie ventrale est concave à droite, et sa partie dorsale est concave à gauche.

Pour la commodité de la description, subdivisons la base du crâne en trois régions : tiers postérieur, tiers moyen et tiers antérieur.

a) *Dans le tiers postérieur*, il y a peu de chose à dire au point de vue de la forme générale. Notons que l'apophyse mastoïde gauche est séparée de la base du crâne par un sillon beaucoup plus profond que du côté opposé et que la dissymétrie des deux condyles de l'occipital (*condylus occipitalis*) s'affirme de façon à ce que le bord dorsal du condyle droit se trouve à environ 1 centimètre en arrière du bord du condyle gauche, tandis que leur bord ventral est sensiblement sur le même niveau. Leur grand axe est donc très inégal; il est respectivement :

|                    |                   |                        |                   |
|--------------------|-------------------|------------------------|-------------------|
| A gauche . . . . . | 2 <sup>cm</sup> 1 | } Différence . . . . . | 0 <sup>cm</sup> 9 |
| A droite . . . . . | 3 <sup>cm</sup> 0 |                        |                   |

La surface condylienne droite est plus uniforme; elle décrit une courbure plus régulière, située dans un plan qui s'incline dans le sens caudo-distant (en bas et en dehors) et qui se rapproche beaucoup plus du plan horizontal que celui du condyle gauche. Ce dernier est divisé en deux parties, par une sorte de crête anguleuse transversale. Les deux trous condyliens postérieurs sont obturés : ils sont remplacés par une fossette beaucoup plus profonde à droite qu'à gauche.

Disons encore que la partie dorsale de la surface articulaire du condyle droit se replie brusquement sur elle-même, pour engendrer une sorte de petite facette supplémentaire concave.

Le trou occipital est normal.

b) *Dans le tiers moyen*, les seuls faits intéressants à signaler ont trait aux déformations subies par la cavité glénoïde, ainsi que par les régions immédiatement circonvoisines. Nous nous réservons de décrire ces modifications en même temps que l'articulation temporo-maxillaire (§ 3, p. 84).

c) *Dans le tiers antérieur*, nous décrivons successivement les arcades zygomatiques, la voûte palatine (*palatum durum*), les choanes (*choanæ*) et la région voisine et enfin le rebord alvéolaire (*processus alveolaris*) du maxillaire supérieur.

L'arcade zygomatique droite est beaucoup plus courte que la gauche, qui

peut être considérée comme sensiblement normale. Sa courbure générale est bien moins régulière. Elle forme à partir de l'os temporal (*os temporale*) : d'abord, une première courbure à rayon très court et à concavité médiane occupant les régions de l'apophyse zygomatique et du tubercule articulaire ; ensuite, au delà de la suture temporo-zygomatique, un segment presque rectiligne ; puis, enfin, elle s'infléchit dans une courbe atténuée, vers la suture maxillo-malaire. La courbure de ce dernier segment est donc plus ouverte qu'à gauche. L'angle caudal (inférieur) de l'os malaire est complètement effacé à droite.

Enfin, l'apophyse zygomatique du maxillaire supérieur droit est refoulée en arrière, par rapport au plan frontal.

Si nous mesurons la distance, partant du point crucial des sutures de la voûte palatine, pour aboutir :

1° A la suture maxillo-malaire, nous trouvons :

|                    |                   |   |                      |                   |
|--------------------|-------------------|---|----------------------|-------------------|
| A gauche . . . . . | 4 <sup>cm</sup> 5 | } | Différence . . . . . | 0 <sup>cm</sup> 3 |
| A droite . . . . . | 4 <sup>cm</sup> 8 |   |                      |                   |

2° A la suture temporo-malaire, nous aurons :

|                    |                   |   |                      |                   |
|--------------------|-------------------|---|----------------------|-------------------|
| A gauche . . . . . | 6 <sup>cm</sup> 1 | } | Différence . . . . . | 0 <sup>cm</sup> 3 |
| A droite . . . . . | 6 <sup>cm</sup> 4 |   |                      |                   |

Enfin, deux dernières mensurations rendent évident le déplacement en arrière et en dedans de l'arcade zygomatique droite.

La distance du trou petit rond (*foramen spinosum*) :

1° A la suture temporo-malaire est de :

|                    |                   |   |                      |                   |
|--------------------|-------------------|---|----------------------|-------------------|
| A gauche . . . . . | 3 <sup>cm</sup> 7 | } | Différence . . . . . | 0 <sup>cm</sup> 3 |
| A droite . . . . . | 3 <sup>cm</sup> 4 |   |                      |                   |

2° Et du même point à la suture maxillo-malaire est de :

|                    |                   |   |                      |                   |
|--------------------|-------------------|---|----------------------|-------------------|
| A gauche . . . . . | 5 <sup>cm</sup> 4 | } | Différence . . . . . | 0 <sup>cm</sup> 5 |
| A droite . . . . . | 4 <sup>cm</sup> 9 |   |                      |                   |

Done, de toutes les régions de la base du crâne, c'est celle de la voûte palatine qui présente les déformations les plus accentuées. Elle s'est transformée en une sorte d'excavation quadrangulaire et irrégulière. Le toit de ladite voûte, au lieu d'être régulièrement parabolique, présente un fond aplati délimité par les processus alvéolaires qui dessinent trois pans s'insérant : sur les parties latérales, verticalement et en avant, par une courbure très irrégulière et à grand rayon. La suture médiane de la voûte dessine une série d'ondulations partielles assez bizarres. Toute la région palatine et



alvéolaire est fortement infléchi à droite et tordue sur son axe, de sorte que le processus alvéolaire droit est beaucoup plus haut que le gauche. Ceci est d'autant plus apparent que le processus alvéolaire droit a subi une résorption notable. En comparant cette obliquité avec le plan horizontal de la région occipitale, nous trouvons un infléchissement d'environ 1 centimètre.

Les sutures palato-maxillaires (*suturae palato-maxillares*) ne présentent rien d'anormal.

Le trou incisif est très grand; quand on regarde dans son ouverture, on voit, outre les trous naso-buccaux (canal incisif, *canalis incisivus*) ordinaires, un troisième orifice supplémentaire médio-dorsal et borgne.

Le triangle circonscrit par les deux trous palatins postérieurs (*foramina palatina majora*) et le bord dorsal du trou incisif est scalène au lieu d'être isocèle, comme normalement. Les deux côtés latéraux de ce triangle mesurent respectivement :

|                    |                   |   |                      |                   |
|--------------------|-------------------|---|----------------------|-------------------|
| A gauche . . . . . | 4 <sup>cm</sup> 0 | } | Différence . . . . . | 0 <sup>cm</sup> 4 |
| A droite . . . . . | 3 <sup>cm</sup> 6 |   |                      |                   |

En résumé, la voûte palatine est écrasée latéralement et fortement déviée dans sa partie antérieure vers la droite.

Les deux choanes ont subi peu de déformations : leurs deux orifices sont très sensiblement symétriques.

L'apophyse ptérygoïde (*processus pterygoideus*) distante (externe) droite, par contre, est profondément déformée; elle s'est rapprochée du plan sagittal, en même temps qu'elle s'est écrasée de bas en haut, de telle façon que son bord caudal est remonté. Sa direction, au lieu d'être presque horizontale, est légèrement inclinée dans le sens céphalo-dorsal. Sa longueur, mesurée depuis l'angle dorso-caudal jusqu'à la boîte crânienne, est de :

|                    |                   |   |                      |                   |
|--------------------|-------------------|---|----------------------|-------------------|
| A gauche . . . . . | 2 <sup>cm</sup> 9 | } | Différence . . . . . | 1 <sup>cm</sup> 0 |
| A droite . . . . . | 1 <sup>cm</sup> 9 |   |                      |                   |

Faisons remarquer enfin que l'épine sphénoïdale (*spina angularis*) est plus accentuée à gauche qu'à droite et que le trou petit rond, à gauche, à mi-chemin entre le bord dorsal du trou ovale (*foramen ovale*) et cette épine, est, à droite, accolé directement au trou ovale : ce qui décèle une atrophie très marquée de toute cette région.

La parabole du rebord alvéolaire a fait place à une ligne brisée en trois tronçons : deux latéraux et un antérieur, tous trois presque rectilignes. Leurs angles de réunion correspondent : à gauche, à la canine et à droite, à la première prémolaire.

Le rebord alvéolaire droit a perdu ses trois molaires; il s'amincit fortement d'avant en arrière et présente une surface fongueuse ayant tous les

caractères d'un lieu de résorption très accentuée. Ce rebord s'épaissit au niveau des deux prémolaires, qui chevauchent l'une sur l'autre.

Le tronçon ventral est épais; il a perdu toutes ses dents et présente des signes évidents d'une résorption osseuse active.

Enfin, le tronçon latéral gauche, d'épaisseur moyenne, est également dépourvu de ses dents, sauf à ses deux extrémités : à l'extrémité ventrale, il a conservé, vers l'angle, la canine et la première molaire; à l'extrémité dorsale, il est renflé, sous forme d'une très forte tubérosité, qui fait saillie, surtout du côté labial, et au milieu de laquelle est implantée la troisième molaire, en dehors de sa position habituelle. Nous aurons à revenir, dans un paragraphe suivant, avec plus de détails sur chacune des dents (§ 4, p. 87).

F) **Intérieur de la boîte crânienne.** — La voûte, comme la base du crâne, ne présente pas de modifications bien importantes, en dehors des déformations parallèles à celles que nous venons de décrire pour l'extérieur. Tout au plus y a-t-il ça et là, comme dans la partie gauche de l'occipital et dans la portion droite de l'os basilaire (*pars basilaris*), quelques épaississements supplémentaires de l'os.

## § 2 — Maxillaire inférieur

Ce qui frappe tout de suite à une première inspection, c'est la déformation énorme de la courbe générale du maxillaire inférieur, qui ne dessine plus le fer à cheval normal et habituel. Cette déformation, conséquence de la fracture du condyle droit, a raccourci d'une façon très notable cette moitié du maxillaire (fig. 6); ce qui a pour conséquence de déplacer en masse l'os vers la droite, au point de produire un angle saillant au niveau des prémolaires droites.

Le contour général de cet os se laisse subdiviser en deux portions : 1° moitié gauche, assez régulière, mais plus aplatie que normalement; 2° moitié droite, présentant la courbure susdécrite, surtout au niveau du tubercule mentonnier (*tuberculum mentale*) droit. Le maxillaire étant mis en place, on constate que la symphyse mentonnière est refoulée obliquement à droite et en bas, de telle sorte que le plan médian général du crâne vient couper le bord du maxillaire au niveau du tubercule mentonnier gauche (Voir fig. 2); tandis que le tuber-

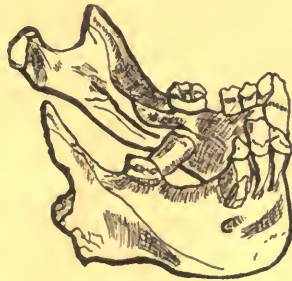


Fig. 6. — Maxillaire inférieur.

A noter le raccourcissement de l'arc mandibulaire droit et la régression subie par la ligne oblique externe du même côté.

eule mentonnier droit forme, comme il a été dit, la partie la plus proéminente de tout le maxillaire. Cette saillie est fortement déjetée en dehors, à droite et en bas. Toutefois, pour le rebord alvéolaire, le transport en masse de l'os, du côté droit, est moins accentué, vu les nécessités de l'engrènement des dents restantes.

La saillie générale du menton (*protuberantia mentalis*) s'est effacée ; celui-ci fuit d'une façon marquée en arrière et s'infléchit à droite (fig. 8).

La ligne oblique externe (*linea obliqua externa*) gauche est plus accentuée que chez l'os normal ; la ligne oblique droite a subi une régression presque totale, tandis que le bord caudal du maxillaire s'est épaissi très fortement au point où cette ligne vient mourir en avant.

Pour ce qui concerne les branches montantes : la branche (*ramus mandi-*



Fig. 7. — Maxillaire inférieur, vu obliquement par-dessus.

En c on voit le petit condyle de néo-formation. — Le condyle gauche est nettement déjeté en dedans.



Fig. 8. — Maxillaire inférieur vu de face.

On peut voir l'infléchissement à droite de la saillie générale du menton.

*bule*) gauche est assez normalement développée ; le seul point intéressant à signaler est l'orientation nouvelle de l'apophyse articulaire et du condyle qui se sont déjetés en dedans (fig. 7 et 8). Du côté droit (côté lésé), par contre, l'apophyse articulaire, le condyle, l'échancrure sigmoïde (*incisura mandibulae*) et une grande partie du bord caudal du maxillaire font totalement défaut ; de sorte que la ligne de fracture et de résorption coupe l'os en sifflet obliquement et en avant, à partir du bord postérieur de l'apophyse coronoïde. Toute la moitié droite du maxillaire est, de plus, très fortement raccourcie. Quand on met l'os en place, on voit que le moignon de l'os vient s'appuyer directement sur le tubercule articulaire et sur la racine transverse de l'arcade zygomatique.

Le bord caudal du maxillaire a fortement diminué de largeur ; il se dirige directement du tubercule mental droit vers la débouchure postérieure du



canal dentaire (*canalis mandibulæ*). Ce dernier est naturellement aussi raccourci.

L'apophyse coronoïde, fortement épaissie dans le sens latéral, a tourné sur son axe. Elle a pris la forme d'une pyramide triangulaire ayant : une face ventrale, une face distante et une face médio-dorsale. L'arête qui sépare la face ventrale de la face distante doit être considérée comme étant l'équivalent du bord ventral de l'apophyse coronoïde, dont le prolongement, dans l'os normal, forme la ligne oblique externe.

Du côté dorsal, il y a une arête vive qui se perd bientôt dans une excavation fongueuse, irrégulière et qui présente les signes d'une résorption osseuse intense (résorption de la partie caudale de l'échancrure sigmoïde) ; en dessous de celle-ci se trouve une fausse apophyse articulaire qui simule un petit condyle fort incomplet et à grand axe orienté presque transversalement.

Enfin, le trou dentaire inférieur (*foramen mandibulæ*) est entouré d'un bourrelet osseux très épais, armé d'une ou deux petites apophyses, qui servaient probablement à l'insertion de ligaments et dont la plus antérieure et supérieure doit être considérée comme le correspondant de l'épine de Spix (*lingula mandibulæ*). Ce bourrelet osseux simule ici quelque chose d'analogue à l'angle saillant du maxillaire inférieur (*angulus mandibulæ*).

Du côté sain, l'angle mandibulaire rentrant est beaucoup plus ouvert que normalement, tandis que l'angle sortant est notablement plus arrondi, sans être tout à fait effacé. Nous attribuons cela au fait que la mâchoire a été tirée en masse du côté fracturé.

Du côté lésé, le faux angle rentrant est dessiné par la facette ventrale de l'apophyse coronoïde se prolongeant directement avec le rebord alvéolaire. L'angle formé est moins ouvert que le précédent, mais reste néanmoins plus ouvert que l'angle sensiblement droit des maxillaires normaux.

Signalons, enfin, que la débouchure du trou mentonnier (*foramen mentale*) droit est reportée en arrière, c'est-à-dire jusqu'au-dessous de la place qu'occuperait la première molaire qui fait défaut. La distance de chacun des trous mentonniers à la symphyse est :

|                    |                   |                        |                   |
|--------------------|-------------------|------------------------|-------------------|
| A gauche . . . . . | 2 <sup>cm</sup> 4 | } Différence . . . . . | 0 <sup>cm</sup> 8 |
| A droite . . . . . | 3 <sup>cm</sup> 2 |                        |                   |

La face buccale de l'os nous montre certaines particularités : du côté fracturé, la ligne mylo-hyoïdienne (*linea mylo-hyoidea*), dans sa portion la plus voisine du trou dentaire inférieur, présente une crête fortement accentuée, tandis qu'à gauche cette même ligne n'est que très peu développée.

Quant au sillon mylo-hyoïdien (*sulcus mylo-hyoideus*), il est aussi peu visible d'un côté que de l'autre.

Les apophyses géni (*spina mentalis*), très développées, sont représentées par une saillie osseuse volumineuse et d'environ 7 millimètres de hauteur.

Cette masse osseuse est reportée à droite et dans un plan qui passe entre l'incisive latérale et la canine droite,

Signalons, en outre, que du côté privé de condyle et au-dessous de la dent de sagesse la paroi dorsale du canal dentaire fait défaut sur une partie de son trajet et sur une longueur de 1 centimètre environ.

Les distances des apophyses géni à l'épine de Spix sont de :

|                    |                   |                        |                   |
|--------------------|-------------------|------------------------|-------------------|
| A gauche . . . . . | 7 <sup>cm</sup> 7 | } Différence . . . . . | 2 <sup>cm</sup> 7 |
| A droite . . . . . | 5 <sup>cm</sup> 0 |                        |                   |

Enfin, la hauteur du maxillaire varie énormément d'un point à un autre. Au niveau des molaires gauches, elle est de 2<sup>cm</sup> 9 ; au niveau des incisives gauches, elle s'élève rapidement pour atteindre 4 centimètres. Ensuite, au niveau de la canine droite, elle s'abaisse d'abord légèrement, puis brusquement, jusqu'à perdre le tiers de sa hauteur totale, ce qui est dû à la résorption du rebord alvéolaire, dépourvu des deux premières molaires. Au niveau et sur tout le pourtour de la troisième molaire droite, elle s'élève brusquement et atteint 3 centimètres.

Le rebord alvéolaire du maxillaire inférieur a perdu son aspect parabolique régulier, pour épouser, concentriquement et de très près, le contour du maxillaire lui-même. Nous pouvons le décomposer en deux parties principales : 1° la moitié gauche, dessinant une courbe à peine accentuée ; 2° la moitié droite, offrant au niveau de la première prémolaire une coudure à rayon très court.

Dans la moitié droite, les deux tiers dorsaux du rebord alvéolaire sont presque rectilignes et présentent une résorption très accentuée consécutive à l'absence des deux premières molaires. L'épaisseur du rebord alvéolaire droit est assez irrégulière. Au niveau de la partie coudée, porteuse de la canine qui chevauche sur la première prémolaire, il s'épaissit légèrement. De là, son épaisseur augmente graduellement, pour engendrer, à son extrémité distale, une tubérosité portant la troisième molaire.

Dans la moitié gauche, au niveau des incisives, il est mince et pour ainsi dire normal. Au niveau de la première molaire, qui fait défaut, il présente une surface de résorption. Enfin, il s'épaissit en une tubérosité symétrique à celle du côté opposé, mais, cette fois, au niveau de la deuxième molaire.

### § 3 — Articulation temporo-maxillaire

Nous décrirons successivement :

- a) L'articulation gauche (côté sain) ;
- b) L'articulation droite (côté fracturé).

*a) Articulation gauche* (côté opposé à la lésion). — L'articulation gauche ayant continué de fonctionner activement présente un développement très accentué. Ses surfaces articulaires sont grandes. Le seul fait important à signaler est l'orientation nouvelle qu'a dû prendre cette articulation sous l'influence de la déviation et de l'action mécanique nouvelle créée par la fracture.

La racine transverse de l'arcade zygomatique, qui présente une surface articulaire très étendue, a perdu sa direction inclinée en dedans et en arrière, pour s'orienter presque exactement dans le sens frontal.

La cavité glénoïde, notablement agrandie dans tous les sens, s'est creusée plus profondément, surtout dans sa partie moyenne, ce qui a pour effet d'amincir considérablement la paroi osseuse. Enfin la racine transverse est amincie et sa surface articulaire regarde du côté dorsal au lieu d'être tournée dans le sens dorso-caudal comme d'habitude. Les dimensions des surfaces articulaires et de la cavité glénoïde paraissent un peu plus grandes que normalement.

Le *condyle gauche* du maxillaire inférieur a subi naturellement des modifications concomitantes à son orientation et absolument parallèles à celles des surfaces articulaires du temporal.

On sait que, normalement, les grands axes des deux condyles, prolongés en arrière, se recoupent sur la ligne médiane en un point situé un peu en arrière du bord ventral du trou occipital et dessinent, par conséquent, un angle obtus et ouvert en avant. Le grand axe du condyle est dirigé dans le sens médio-dorsal. De plus, le plan dans lequel est comprise l'apophyse coronoïde divise le condyle en deux portions très inégales, comprenant : du côté médian, à peu près les deux tiers, et, du côté distant, un tiers seulement.

Le rebord de l'échancrure sigmoïde s'incline aussi en dehors et aboutit presque à l'angle distant du condyle.

Dans notre pièce, consécutivement à la fracture, le condyle gauche a été dévié ; de sorte que son grand axe, prolongé en dedans, croise la ligne médiane près du tubercule pharyngien, et à 1 centimètre environ en avant du rebord du trou occipital. Le condyle s'est déjeté en masse en dedans, en même temps qu'il a tourné sur son axe, de façon à rapprocher son grand axe du plan frontal. De plus, le plan distant de l'apophyse coronoïde divise le condyle en deux parties presque égales ; et, enfin, le rebord de l'échancrure sigmoïde s'infléchit bien un peu en dehors, mais pas assez cependant pour atteindre l'angle distant du condyle ; il vient tomber à 6 millimètres environ. La longueur du condyle paraît plus grande que normalement ; il semble un peu plus mince ; et, enfin, sa surface articulaire est plus étroite.

*b) Articulation droite* (côté lésé). — La cavité glénoïde droite est complètement atrophiée (fig. 5). La fracture remontant à l'âge de quinze ans, et l'indi-



vidu étant mort à cinquante-six ans, celle-ci est restée sans fonctionner durant toute cette période. Elle s'est réduite à une dépression infundibuliforme et rugueuse, au fond de laquelle on reconnaît encore la scissure de Glaser (*fissura petrotympanica*). Les dimensions de cette cavité sont tout au plus du tiers de la normale.

La *racine transverse* de l'apophyse zygomatique, ainsi que la trabécule articulaire, sont entièrement déformées. La surface articulaire n'existe pour ainsi dire plus. La racine transverse a pris l'aspect d'une sorte de grosse tubérosité arrondie, tandis que la racine longitudinale s'est abaissée, épaissie et élargie, en même temps qu'elle a perdu complètement sa direction primitive horizontale, pour s'incliner fortement dans le sens céphalo-dorsal. Elle décrit du côté céphalique, avec l'arcade zygomatique, un angle obtus de 120° environ.

En avant de la tubérosité susdécrite, on trouve une surface rugueuse, fongueuse, parsemée d'un grand nombre d'excavations produites par la résorption (lacunes de Howship). Elle est délimitée par un léger bourrelet bien net dans sa moitié ventrale. En arrière de cette surface, on voit une petite facette articulaire ovale, à surface lisse, à grand axe dirigé dans le sens médio-dorsal, et dont la prolongation vient tomber sur la ligne médiane à environ 1 centimètre en arrière du bord ventral du trou occipital. Il faut se souvenir que, normalement, le grand axe de l'articulation temporo-maxillaire, prolongé dans le sens médian, tombe un peu en arrière du bord ventral du trou occipital.

Les dimensions de cette facette articulaire sont :

|                     |                   |
|---------------------|-------------------|
| Grand axe . . . . . | 1 <sup>cm</sup> 1 |
| Petit axe. . . . .  | 0 6               |

Il est assez difficile de dire s'il s'agit d'un reste de la facette articulaire primitive ou d'une facette entièrement néoformée.

Les deux surfaces de cette articulation nouvelle sont séparées par un petit sillon très peu profond.

Au maxillaire inférieur, nous trouvons une surface rugueuse qui vient s'appliquer sur la facette articulaire rugueuse susdécrite et située sur la racine transverse de l'arcade zygomatique. Cette surface est située à la base de l'apophyse coronoïde, dans le voisinage de l'orifice du canal dentaire inférieur et sur le bord postérieur (ligne de fracture) du maxillaire. Plus bas, et au-dessous de cette fausse surface articulaire, s'est dessinée une sorte de petite apophyse, qui simule un petit condyle, de forme ovale et à surface articulaire mal dessinée. Ce condyle répond au vestige de l'ancienne surface de trabécule articulaire légèrement déformée que nous avons décrite ci-dessus. Cette petite apophyse condylienne néoformée se trouve, à peu près,

au niveau du rebord alvéolaire, soit à 1 centimètre environ au-dessus du trou dentaire postérieur.

Mises en place, les deux articulations temporo-maxillaires nouvelles se correspondent comme suit : à gauche, du côté sain, le condyle occupe, dans la cavité glénoïde, sa place habituelle. A droite, du côté lésé, le petit condyle néoformé se place en avant de la facette articulaire de la racine transverse zygomatique et se loge dans le sillon, peu profond, qui sépare cette surface articulaire de la surface rugueuse de résorption. La surface-rugueuse du maxillaire inférieur correspond à la surface analogue également rugueuse de la racine transverse.

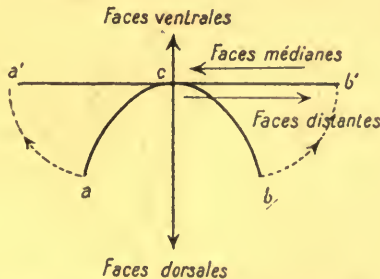
La mastication devait donc se faire, — autant qu'on peut en juger sur le crâne dépourvu de ses parties molles, — par un mouvement de torsion oblique du maxillaire inférieur, de telle sorte que le condyle gauche (sain) se portait, comme d'habitude, en avant, pour monter sur la racine transverse, tandis qu'à droite (côté lésé), le petit condyle de néoformation reculait quelque peu, pour glisser sur la facette nouvelle du temporal.

Répetons, *pro memoria*, qu'à droite, par suite de la disparition du condyle normal, l'apophyse coronoïde s'enfonce profondément dans la fosse temporo-maxillaire (*fossa infratemporalis*) et s'élève jusqu'au point de dépasser d'un bon centimètre le niveau supérieur de l'arcade zygomatique (Voir fig. 3).

#### § 4 — Dents

**Description (1) et engrenement.** — Dans les deux arcades dentaires, les dents sont en partie absentes, et celles qui restent sont fortement déplacées.

(1) Pour la description de l'appareil dentaire, nous avons supposé, d'après l'idée de Tomes sen., que la parabole dentaire est déroulée comme le montre le schéma ci-dessous :



La surface labiale de chaque dent s'appellera face ventrale ; la face linguale sera dite face dorsale. Toute face regardant dans la direction du point c s'appellera face médiane ; et toute face orientée dans la direction du point a' ou du point b', soit dans la direction de l'une des extrémités de la parabole ainsi déroulée, sera dite face distante.

Par le fait du déplacement du maxillaire consécutif à la fracture, l'engrènement dentaire a été considérablement modifié. Nous avons vu, en effet, que, quand on abaisse une perpendiculaire à partir de l'extrémité de l'épine nasale ventrale, cette ligne passe entre les incisives centrale et latérale inférieures gauches, au lieu de passer, comme d'habitude, entre les deux incisives centrales.

Dans l'engrènement dentaire anormal produit ici, les dents supérieures n'entrent plus en contact avec les inférieures par leurs faces triturantes.

**Au maxillaire supérieur**, il n'en subsiste plus que cinq :

A gauche : a) *troisième molaire* ; b) *première prémolaire* ; c) *canine*.

A droite : d) *première prémolaire* ; e) *deuxième prémolaire*.

a) La *troisième molaire supérieure gauche*, à part quelques sillons de carie au premier degré sur sa face triturante, est intacte ; elle est implantée dans une sorte d'apophyse surélevée et située en dehors du rebord alvéolaire. Sa direction est sensiblement normale. Sur la face dorsale (linguale) de la couronne, nous trouvons une facette d'usure triangulaire, étendue et assez profonde pour que, dans son centre, la dentine soit à nu. Cette facette s'est produite par le frottement de la deuxième molaire inférieure gauche, laquelle, au lieu de s'engrener normalement avec la deuxième molaire et la dent de sagesse supérieures, vient s'entre-croiser avec la dent de sagesse supérieure ; de telle sorte que la partie distante de la face ventrale (labiale) de la deuxième molaire inférieure vient frotter sur la face dorsale de la dent de sagesse supérieure.

b) La *première prémolaire supérieure gauche* est, par suite d'usure, presque totalement dépourvue de sa couronne, sauf du côté ventral. Elle présente, sur sa face triturante, une large et profonde facette d'usure, de forme échancrée et obliquement orientée dans le sens ventro-dorsal et caudo-céphalique. Cette usure a été occasionnée par la friction anormale de la cuspidé ventrale de la deuxième prémolaire inférieure. Comme nous le verrons plus loin, la moitié ventrale de la cuspidé externe de cette deuxième prémolaire inférieure gauche a aussi totalement disparu. L'usure est assez profonde pour atteindre la chambre pulpaire, qui est oblitérée par de la dentine secondaire. Du côté distant, l'usure s'étend au-dessous du niveau du collet. La face médiane présente une petite carie du second degré.

c) La *canine supérieure gauche* est très volumineuse ; sous la pression de la première prémolaire inférieure gauche, elle a subi une rotation sur son axe ; de telle sorte que la face ventrale de sa couronne s'est sensiblement rapprochée du plan sagittal. Au niveau du collet et du côté distant, petite carie du deuxième degré.

La face dorsale de la couronne montre deux facettes d'usure, séparées par



une crête saillante. La plus postérieure des deux est ovulaire, profonde; et s'étend au-dessous du collet; elle est due au frottement de la cuspide ventrale de la première prémolaire inférieure gauche; au niveau de la partie coronaire de cette facette, l'émail fait défaut.

La facette plus antérieure est de peu d'étendue et moins profonde; à son centre, la dentine est mise à nu: cette facette a été produite par le frottement de l'angle distant de la couronne de la canine inférieure gauche.

Ces deux facettes sont situées suffisamment bas pour laisser complètement intacte la moitié caudale de la face dorsale de la couronne.

d) De la *première prémolaire supérieure droite*, il ne subsiste plus que les deux racines; son orientation et sa position sont profondément anormales. Elle a subi un déplacement considérable, dans le sens ventral, et est venue occuper la place primitivement réservée à la canine; tandis que la deuxième prémolaire est allée se loger en arrière des deux racines de la première prémolaire. De plus, cette dernière a tourné sur son axe, de façon à ce que le plan passant par les deux axes des deux racines est devenu frontal; normalement, elle devrait former un angle obtus, en arrière et avec le plan sagittal. Ces deux racines, passablement dénudées, sont usées et cariées si profondément qu'elles sont presque séparées. La carie forme, dans chacune d'elles, une petite cupule au fond de laquelle on voit l'orifice du canal dentaire ouvert. La racine ventrale (externe) est devenue antagoniste des restes coronaïres de la canine inférieure droite; et la forme de sa carie semble avoir été déterminée en partie par la friction de cette dent antagoniste qui, à son tour, présente aussi une érosion carieuse qui a fait disparaître la majeure partie de sa couronne.

e) La *deuxième prémolaire supérieure droite* a subi une rotation sur son axe; de telle sorte que le sillon intercuspidien, au fond duquel sont quelques points de carie, est dans un plan nettement sagittal. Sa face médiane présente une carie du deuxième degré. Elle a, dans notre pièce, pour antagonistes: l'incisive latérale inférieure, la canine inférieure et la première prémolaire inférieure droites.

La première prémolaire inférieure droite a occasionné le déchaussement non seulement de sa racine externe, mais aussi une forte résorption de l'alvéole osseux. Il en résulte que le contact de la première prémolaire inférieure a déterminé, sur la face labiale (ventrale) de la racine externe de la seconde prémolaire supérieure, l'apparition d'une facette d'usuré qui descend à environ 3 millimètres au-dessous du niveau du collet et qui s'étend largement sur la couronne. De plus, une autre facette d'usure a fait aussi disparaître l'angle antéro-externe de la couronne, qui est remplacé par une deuxième facette d'usure, déterminée par le contact de la canine inférieure droite, usée également. Cette deuxième facette a une forme nettement triangulaire et bombée au centre.

**Au maxillaire inférieur**, il reste encore douze dents : à gauche : 1° *deuxième molaire*, 2° *première prémolaire*, 3° *deuxième prémolaire*, 4° *canine*, 5° *incisive centrale*, 6° *incisive latérale* ; à droite : 7° *troisième molaire*, 8° *première prémolaire*, 9° *deuxième prémolaire*, 10° *canine*, 11° *incisive centrale*, 12° *incisive latérale*.

1° La *deuxième molaire inférieure gauche*, par suite de l'absence de la première molaire, est inclinée dans le sens ventro-médian ; en outre, sa partie postérieure s'est déplacée en dedans, si bien que les faces ventrale et dorsale de sa couronne se trouvent toutes deux dans un plan presque sagittal. Elle est déchaussée au niveau de sa racine postérieure. Les sillons intercuspidiens sont atteints de carie au deuxième degré. Sur la face ventrale, nous trouvons deux grandes facettes d'usure :

a) L'une, postérieure, à surface entièrement lisse, incurvée à concavité dorso-distante, finit au niveau de la couronne à environ 2 millimètres ; tandis que, sur la face ventrale (externe ou jugale) de la racine postérieure, elle s'étend à 2 millimètres au-dessous de la bifurcation radiculaire. Nous avons déjà vu que cette facette est due au frottement de la face dorsale de la troisième molaire supérieure gauche. L'usure a fait disparaître l'émail sur la face ventrale de la couronne et dans son tiers inférieur.

b) L'autre facette, l'antérieure, est séparée de la facette susdécrite par une crête d'émail. Elle a une surface irrégulière constituée par plusieurs petites facettes secondaires. Un peu au-dessous de sa partie centrale, la dentine est mise à nu.

De plus, en avant de cette dernière, on voit une troisième facette de petite dimension sur la partie ventro-distante de la cuspide médiane et ventrale.

Ces deux dernières facettes proviennent sans doute : la première, du contact ancien de la seconde molaire supérieure gauche ; l'autre, de la friction de la première molaire supérieure gauche, — toutes deux absentes actuellement.

Notons, avant de poursuivre notre description, que, à partir de l'incisive centrale droite, dont l'orientation est encore normale, les incisives, la canine et les prémolaires gauches sont infléchies dans le sens latéral et, pour ainsi dire, couchées les unes sur les autres. Ces dents s'inclinent régulièrement, dans le sens ventro-distal, de telle façon que l'axe de la dernière dent de la série (soit la deuxième prémolaire) forme, avec l'axe de l'incisive centrale droite, un angle de 14° environ.

2° La *deuxième prémolaire inférieure gauche*, par suite de l'engrènement anormal, a subi une rotation sur son axe ; si bien que le sillon intercuspidien, atteint de carie au deuxième degré, se rapproche sensiblement du plan frontal. L'usure a enlevé les trois quarts de la cuspide ventrale (labiale), pour faire place à une large facette, à convexité médio-distante et plane de haut en bas ; de telle sorte qu'au centre, la dentine n'est plus protégée que par

une mince couche d'émail. La facette convexe correspond à celle de la première prémolaire supérieure gauche, et qui est, comme nous l'avons vu, fortement concave dans le sens ventro-dorsal.

3° La *première prémolaire inférieure gauche* accuse aussi une faible rotation sur son axe, mais dans le sens contraire à la précédente, c'est-à-dire que son sillon intercuspidien s'est rapproché du plan sagittal. Une facette d'usure considérable a enlevé la majeure partie de sa cuspside ventrale ; elle a à peu près les mêmes limites que celles que nous avons assignées précédemment à la facette d'usure de la deuxième prémolaire inférieure. Elle s'étend de l'apex cuspidien ventral jusqu'à environ 2 millimètres au-dessus du niveau du collet.

Dans le sens horizontal, cette facette part de l'angle médian cuspidien et n'atteint pas tout à fait l'angle distant. Dans sa partie supérieure, l'usure présente un sillon, assez profond pour mettre la dentine à nu. Dans son ensemble, cette facette d'usure est convexe et orientée dans le sens ventro-distant. Elle correspond à celle déjà signalée sur la face dorsale de la canine supérieure gauche, et qui est fortement concave en sens inverse.

4° La *canine inférieure gauche* ne semble pas avoir subi de changements bien notables dans son orientation ; à part son inflexion en éventail, déjà indiquée. Les deux angles, médian et distant, de sa couronne ont presque totalement disparu. A leur place, nous voyons deux facettes d'usure : a) la plus étendue (distante) est, dans sa partie apicale, un peu convexe dans le sens ventro-distant, tandis que ses trois quarts inférieurs sont plans. Cette facette se termine au niveau de la face dorsale de la couronne par une arête vive. Dans son centre, la dentine est mise à nu. Elle correspond à la facette déjà mentionnée, située sur la partie dorso-médiane de la canine supérieure gauche ; b) l'autre facette (médiane), deux fois plus petite que la précédente, est plane et, comme cette dernière, orientée à 45° par rapport à l'axe de la dent. Elle aura été, sans doute, occasionnée par le frottement de l'incisive latérale supérieure gauche, actuellement absente du maxillaire.

5° Le bord tranchant de l'*incisive latérale inférieure gauche* a une facette d'usure légèrement convexe et inclinée vers l'angle médian. Ce dernier a disparu, probablement à la suite d'une cassure de l'émail qui, à ce niveau, est rugueux et tranchant.

6° Sur le bord tranchant de l'*incisive centrale inférieure gauche*, nous trouvons une facette inclinée obliquement dans le sens médio-caudal. Une légère crête mousse la sépare d'une autre facette, qui est un peu convexe et qui s'étend sur la partie céphalo-distante de la face ventrale de la couronne. Au niveau de la première usure, la dentine est à nu.

7° L'*incisive centrale inférieure droite* présente trois facettes d'usure : deux situées sur le bord tranchant et la troisième sur la face linguale : a) la première, médiane, petite, plane et horizontale, intéresse la moitié du



bord ; b) la seconde, plus grande et plus irrégulière, occupe la place de l'angle distant de la couronne et forme un angle d'environ  $45^{\circ}$  avec l'axe dentaire ; elle est sensiblement plane et regarde du côté dorso-distant ; dans sa partie inférieure, elle montre un sillon au fond duquel la dentine est à nu ; ces deux dernières facettes, de même que celles signalées sur les incisives centrale et latérale, ont dû provenir du chevauchement des incisives supérieures qui font défaut actuellement ; c) la troisième facette occupe la moitié distante de la face dorsale dans son tiers caudal et descend, latéralement et à droite, sur la face dorsale radiculaire, jusqu'à environ  $3^{mm}5$  au-dessous du niveau du collet ; cette usure est occasionnée par le frottement de la partie ventro-médiane de la cuspidé dorsale de la deuxième prémolaire supérieure droite ; l'émail est mis à nu dans la partie coronaire de cette facette.

8° De l'*incisive latérale inférieure droite*, cariée et usée, il ne reste plus que la racine ; cette dernière a subi une rotation sur son axe, de façon que sa face dorsale s'est tournée du côté droit. Le foyer carieux, au fond duquel on voit le canal dentaire, a pris la forme de la dent antagoniste et présente, à son tour, dans sa partie linguale, une facette d'usure, due à l'action de la deuxième prémolaire supérieure droite ; c'est dans le sillon intercuspidien de celle-ci que vient se loger la racine de notre incisive latérale carieuse.

9° La *canine inférieure droite* est fortement inclinée dans le sens ventro-médian. La majeure partie de la couronne, usée et cariée à la fois, a disparu ; et, au fond de la partie cariée, on voit l'orifice béant de la chambre pulpaire. Notons deux facettes d'usure : a) l'une, de forme ovalaire, dont il manque la partie supérieure par suite de carie, est située sur la face dorsale et arrive au niveau du collet ; elle provient du contact avec la partie ventro-distante de la deuxième prémolaire supérieure droite, qui présente, à son tour, une facette triangulaire et légèrement convexe au centre ; b) l'autre facette se trouve sur les restes de l'émail ; elle provient du frottement contre la racine externe de la première prémolaire supérieure droite, également cariée ; cette facette était certainement plus grande avant les progrès de la carie de chacune des antagonistes.

10° La *première prémolaire inférieure droite* possède deux facettes : a) l'une a dénudé la dentine de l'apex cuspidien externe ; elle est, en ce point, fortement concave, et convexe dans les autres parties ; de là, l'usure s'étend à 2 millimètres environ sur la face ventrale ; elle doit avoir été occasionnée par la première molaire supérieure droite, qui manque actuellement ; b) l'autre facette a fait disparaître la moitié antérieure de la cuspidé dorsale, ainsi que toute la portion médio-céphalique de la cuspidé ventrale ; elle s'étend du milieu de la face triturante jusqu'au collet ; elle est orientée du côté ventro-médian ; elle correspond à la facette signalée sur la deuxième prémolaire supérieure droite ; elle s'étend sur la face ventrale coronaire et sur la racine externe jusqu'à environ 3 millimètres au-dessous du collet. Au

niveau de ce dernier, l'alvéole osseux a subi une résorption notable. Cette première prémolaire est fortement inclinée dans le sens médian et sa face distante présente une carie au second degré.

11° La deuxième prémolaire inférieure droite n'est plus représentée que par sa racine cariée et montre le canal dentaire ouvert. Il est probable que cette dent, qui avait une facette d'usure, s'est cariée seulement après qu'elle a perdu son antagoniste (1) : le foyer carieux est fortement excavé dans le sens ventro-dorsal ; et, du côté ventral, l'usure est beaucoup moins considérable. La dent antagoniste, probablement la deuxième molaire supérieure droite, fait défaut.

12° La *troisième molaire inférieure droite* a pris une orientation nouvelle, pour satisfaire aux exigences des mouvements masticatoires. Elle s'est considérablement inclinée dans le sens ventro-médian ; de telle façon que son axe forme, avec le bord inférieur du maxillaire, un angle de 45° environ. L'os dessine, du côté distant et du côté dorsal (lingual), un véritable bourrelet autour de sa racine ; ce qui n'empêche pas celle-ci d'être en même temps fortement déchaussée. Sa face triturante montre des caries au deuxième degré et des facettes d'usure tout à fait semblables à celles qu'on trouve normalement ; il est plus que probable que cette dent a fait son éruption bien postérieurement à l'accident.

Dans notre cas, l'engrènement dentaire normal n'existe plus du tout : l'on ne voit plus chaque cuspide venir se loger entre deux cuspides antagonistes, mais les dents s'enchevêtrent curieusement et, à plusieurs endroits, s'entrecroisent même de toute la hauteur de leur couronne.

C'est ainsi qu'à gauche, nous voyons la face dorsale de la troisième molaire supérieure passer devant la face ventrale de la deuxième molaire inférieure ; tandis que la face triturante de chacune d'elles atteint presque le rebord alvéolaire opposé.

(1) Voyez Harry Benedict Respinger, *Contribution à l'étude de l'« usure dentaire »*. 1895, Georg Thieme, Leipzig. — Page 103 : dans ce travail, fait au laboratoire d'histologie de Genève, l'auteur a démontré que :

L'usure dentaire pathologique s'accompagne rarement de désordres pathologiques graves (Conclusion 13).

Elle est en général plutôt une cause d'irritation formative que d'irritation suppurative (Conclusion 14) :

Le plus souvent, et à tous les degrés, elle s'accompagne de formation compensatrice de néo-dentine (dentine nouvelle, dentine secondaire, « new matter » de Hunter, improprement « osselet » de Rousseau), sous forme d'un rempart protecteur déposé dans la cavité pulpaire (tissu de culture plus ou moins normale) [Conclusion 15].

En thèse générale, on peut affirmer que l'usure pathologique n'est jamais suivie de carie dentaire. S'il y a carie dans une bouche, généralement cette lésion n'intéresse pas les bords usés ; et si, par exception, une dent usée est atteinte de carie, le point carieux ne siège pas au niveau de l'usure (Conclusion 18).

La première prémolaire supérieure gauche passe sur la face ventrale de la deuxième prémolaire inférieure.

La canine supérieure gauche dépasse, de plus de la hauteur de sa couronne, la face ventrale de la première prémolaire inférieure ; à tel point que le sommet de sa couronne arrive au-dessous du rebord alvéolaire du maxillaire inférieur.

La canine, les incisives inférieures gauches, de même que l'incisive centrale droite, à en juger à leurs facettes d'usure, devaient passer derrière les incisives supérieures et la canine supérieure droites. Ces dernières dents manquent et la canine, les incisives inférieures gauches et l'incisive centrale droite viennent se loger dans l'espace qui leur est réservé, de manière que leur bord tranchant touche presque le rebord alvéolaire du maxillaire supérieur.

Du côté droit, les racines de la première prémolaire passent devant la canine inférieure ; tandis que la deuxième prémolaire correspond : par sa face triturante, à la racine de l'incisive latérale droite ; et, par sa face ventrale, à la face dorsale de la canine et de la première prémolaire inférieures.

Pour expliquer cet engrènement bizarre, nous rappelons ici que la deuxième prémolaire supérieure droite est considérablement déplacée dans le sens ventro-médian, tandis qu'elle a subi une rotation sur son axe, de telle sorte que son sillon intercuspidien occupe un plan nettement sagittal.

La première molaire supérieure droite était probablement l'antagoniste de la deuxième prémolaire inférieure droite. Cette molaire fait défaut actuellement, mais elle a dû se loger dans la place occupée maintenant par la carie de la deuxième prémolaire inférieure droite.

Les dents antagonistes de la troisième molaire inférieure droite n'existent plus. L'inclinaison de cette dent est due au fait que, consécutivement à la fracture, la moitié droite du maxillaire a versé contre le rebord alvéolaire du maxillaire supérieur. Pour ne pas gêner les mouvements masticatoires, la dent de sagesse inférieure droite a pris l'orientation très oblique que l'on sait.

### CHAPITRE III

#### INTERPRÉTATION DES RADIOGRAPHIES <sup>(1)</sup> ET CONCLUSIONS

##### § 1 — Interprétation des radiographies.

Nous commencerons l'étude des radiographies par celles du maxillaire inférieur.

---

(1) Pour la compréhension des radiographies, nous avons accentué, le plus fidèlement possible, les lignes et les contours extérieurs.



Dans cet examen, nous nous occuperons spécialement des trajectoires de la branche montante et du corps du maxillaire. Pour ce qui concerne la structure intérieure de la région mentonnière, nos radiographies ne nous permettent pas de voir ce que sont devenues les trajectoires dues à l'activité des muscles sus-hyoidiens. Par conséquent, pour cette portion de l'os, nous nous en tiendrons à l'hypothèse la plus plausible sur l'orientation probable des travées osseuses.

Avant d'aborder l'étude du maxillaire supérieur, il ne sera pas sans intérêt de comparer la structure intérieure du maxillaire qui nous occupe à celle d'un maxillaire à denture complète et à celle d'un maxillaire de vieillard.

Nous terminerons par un examen sommaire des radiographies du maxillaire supérieur.

Après cette étude, il nous sera facile de tirer des conclusions.

#### A) *Maxillaire inférieur*

1° *Côté gauche (non lésé).* — En décrivant l'aspect extérieur, nous avons déjà fait remarquer les diverses déformations qu'a subies cette portion de l'os. Ces modifications sont la traduction extérieure des changements internes



Fig. 9. — Maxillaire inférieur, radiographie du côté gauche (non lésé).

On y voit particulièrement bien le renforcement des trajectoires *praeceps*, *posticum*, *copulans*, *dentale* et *marginale*.

d'orientation qu'ont subies les travées osseuses de la spongieuse, ainsi que du renforcement de quelques trajectoires.

Ce côté (fig. 9) étant opposé à la lésion, et aucune portion de l'os ne fai-

sant défaut, il était à prévoir que nous retrouverions les principales trajectoires mentionnées par WALKHOFF.

a) *Branche montante*. — Nous avons déjà noté précédemment l'énorme développement de la ligne oblique externe. Cette ligne est considérée par WALKHOFF comme étant l'expression extérieure de l'activité du temporal, attendu qu'intérieurement, ce même muscle détermine la formation de la trajectoire dite *trajectorium præceps*. Cette dernière est ici très nettement dessinée et composée d'un tissu spongieux à mailles assez serrées, surtout vers l'angle rentrant, lieu où elle rencontre le *trajectorium radiatum*. Signalons un renforcement considérable de cette trajectoire, qui dessine une énorme traînée passant de l'apex radulaire de la deuxième molaire et longeant le bord ventral de l'apophyse coronoïde, pour aller se terminer à son sommet.

À l'angle saillant du maxillaire, nous voyons le *trajectorium posticum*, dû au travail du muscle masséter. Dans sa partie inférieure, la plus rapprochée de l'angle, cette trajectoire accuse un développement très accentué. Dans cette partie, elle est essentiellement composée d'un tissu spongieux à mailles de dimensions moyennes; en avant, elle se continue dans une partie plus condensée du tissu osseux; de là, elle va se confondre avec le bord postérieur de la branche montante, et la condensation du tissu qui la compose détermine, sur notre radiographie, un trait sombre, tout à fait comparable à celui que dessine le *trajectorium præceps*, le long du bord ventral de l'apophyse coronoïde.

Le *trajectorium copulans*, qui occupe le bord de l'échancrure sigmoïde, a également subi un renforcement notable; sa partie moyenne, immédiatement voisine de l'échancrure sigmoïde, est composée de tissu compact; son extrémité ventrale forme des travées, qui recoupent celles du *trajectorium præceps*, en constituant un tissu spongieux à mailles assez grosses; sa portion postérieure donne lieu à des mailles fines et serrées. C'est dans cette partie, surtout, que cette trajectoire s'est considérablement développée. À mesure qu'on descend le long de la branche montante, le *trajectorium copulans* se résout en travées circonscrivant des mailles de plus en plus grosses.

En examinant attentivement la branche montante, on remarque, en outre, un peu en arrière de l'orifice du canal dentaire, quelques travées isolées qui se dirigent: du côté céphalique, vers le sommet de l'apophyse coronoïde; et, du côté caudal, vers l'angle saillant du maxillaire. Ces travées doivent être considérées comme étant un vestige du *trajectorium transversum*, qui est fortement développé chez quelques Primates.

b) *Corps du maxillaire*. — Le *trajectorium marginale*, qui longe le bord caudal du maxillaire à partir de l'angle saillant, ne présente rien de bien

important. Remarquons, cependant, qu'arrivé au niveau de la deuxième molaire, il montre un renforcement évident, se traduisant par un trait sombre sur notre radiographie.

Le *trajectorium radiatum* est constitué par de nombreuses travées osseuses, qui partent de l'angle rentrant du maxillaire. Elles sont très visibles à partir de la zone de renforcement du *trajectorium præceps* ; de là, elles atteignent perpendiculairement la région du *trajectorium posticum* (qui se trouve à l'angle saillant du maxillaire), après avoir coupé à angle droit les travées du *trajectorium bifidum* (trajectoire de répulsion indirecte, composée de deux trajectoires secondaires, *trajectorium dentale* et *trajectorium basilare*). Nous avons vu que cette trajectoire est très développée chez certains Primates et que, grâce à sa disposition radiaire, elle s'oppose à la fracture de cette région de l'os. Sur notre épreuve radiographique, elle est assez nettement visible et est composée de mailles moins grosses et plus serrées que dans un maxillaire normal.

Les deux trajectoires de répulsion indirecte présentent des détails intéressants : la supérieure (*trajectorium dentale*) est spécialement renforcée. Au niveau de la deuxième molaire, cette trajectoire constitue une zone de forme carrée, avec tissu spongieux et à mailles fines et serrées. L'os a réagi d'une façon analogue dans toute sa zone alvéolaire et a donné un tissu plus dense, surtout entre les racines des dents. La trajectoire inférieure (*trajectorium basilare*), qui longe le bord inférieur du canal dentaire, surtout dans le voisinage de son orifice dorsal, est composée d'un tissu à mailles plutôt lâches et à travées minces ; arrivée au niveau de la deuxième molaire, elle se fusionne avec le *trajectorium marginale*.

Remarquons encore l'orientation particulière des travées osseuses, comprises dans la zone neutre, entre le *trajectorium dentale* et le *trajectorium basilare*. Cette zone est formée de tissu spongieux, à grosses mailles et présentant une orientation spéciale, par rapport à l'ensemble du corps du maxillaire. Il est facile de poursuivre, ici, les quelques travées qui partent du *trajectorium marginale*, pour atteindre le sommet de la racine de chaque dent, après avoir décrit un arc elliptique et à grand diamètre (trajectoires masticatrices).

Du côté gauche (non lésé), l'effort déployé pendant la mastication était certainement très considérable, à en juger par les trajectoires renforcées du masséter (*trajectorium posticum*) et du temporal (*trajectorium præceps*).

En outre, la branche supérieure du *trajectorium bifidum*, soit le *trajectorium dentale*, est beaucoup plus accentuée que du côté lésé ; dans ce dernier, par contre, la trajectoire inférieure, soit le *trajectorium marginale*, apparaît plus nettement.

Nous croyons donc pouvoir dire que les efforts masticatoires devaient s'exercer surtout de ce côté.



Quant à la zone neutre, si nous la comparons à celle d'un maxillaire normal (fig. 11), nous voyons qu'elle est aussi visiblement renforcée ; ses travées sont beaucoup plus serrées que d'habitude.

## 2° Côté droit (lésé) [<sup>1</sup>].

a) *Branche montante*. — En comparant cette radiographie (fig. 10) avec la précédente (fig. 9), on est frappé à première vue par la régression notable qu'a subie le *trajectorium præceps*. Ceci explique la disparition presque complète de la ligne oblique externe, fait déjà mentionné à propos de l'aspect extérieur



Fig. 10. — Maxillaire inférieur, radiographie du côté droit (lésé).  
Le pointillé indique le contour de la branche montante normale. A noter l'orientation des travées nouvelles surtout dans la région du condyle néo-formé.

du maxillaire. Notons cependant, au niveau du sommet et du bord ventral de l'apophyse coronoïde, un tissu compact et en lame mince.

On chercherait, ici, en vain l'épaississement observé de l'autre côté pour le *trajectorium præceps*, sa partie comprise dans l'apophyse coronoïde est assez nettement individualisée ; par contre, à l'opposé de ce qu'on voit de l'autre côté, sa partie inférieure, qui devrait venir mourir sur le bord caudal du maxillaire, est ici totalement effacée. En effet, au niveau du bord caudal du maxillaire, au lieu de fines travées orientées dans le sens de l'apophyse coronoïde, on ne distingue plus qu'un épaississement presque compact de l'os,

(<sup>1</sup>) Pour faciliter la compréhension de cette radiographie, nous avons essayé de reconstituer la branche montante ; son contour est marqué en pointillé.

formé de travées fines, serrées et à direction presque horizontale. Cet épaissement a été déjà mentionné quand nous avons décrit l'aspect extérieur.



Fig. 11. — Maxillaire de l'Homme adulte normal, avec toutes ses dents.

A noter surtout la zone neutre qui laisse un espace beaucoup plus clair que celui qu'on voit dans notre radiographie de maxillaire fracturé.

Pour le reste de la branche montante, étant donnée la grande perte de substance qu'elle a subie, il nous a été impossible de distinguer des vestiges



Fig. 12. — Maxillaire de vieillard, côté droit.

Résorption totale du processus alvéolaire ; régression partielle des autres parties de l'os s'affirmant surtout par l'amaigrissement des contours généraux et par la raréfaction du tissu intérieur.

des principales trajectoires citées par WALKHOFF (*trajectorium transversum*, *trajectorium dentale*, *trajectorium copulans*, *trajectorium basilare*), sauf,

peut-être, en arrière du trou dentaire postérieur (axe du *trajectorium bifidum*), où l'on peut voir encore quelques travées dessinant une petite trajectoire qui semble être un dernier vestige du *trajectorium basilare*. Ces travées naissent au niveau du petit faux condyle, et suivent le bord postérieur, très réduit, de la branche montante. Dans le voisinage de ce qu'on pourrait appeler l'angle saillant droit du maxillaire, ces travées viennent s'unir au *trajectorium marginale*. Toutes ces travées, qui semblent dessiner un vestige du *trajectorium basilare*, sont dues à l'action d'un masséter très réduit, et, par conséquent, correspondraient plutôt au *trajectorium posticum*.

Le fait le plus important et le plus intéressant à signaler, c'est l'orientation des travées, qui aboutissent au petit condyle de nouvelle formation (faux condyle); ainsi que l'orientation de celles qui vont effleurer au bord externe de la cavité anfractueuse de résorption, située au-dessous du néo-condyle. Les travées osseuses de la branche montante, sauf celles du *trajectorium præceps*, ont pris une orientation nouvelle, résultant de la pression subie par le petit néo-condyle. Il en résulte que toutes ces travées viennent converger vers ledit condyle. Celles qui viennent de la base de l'apophyse coronoïde atteignent la région du petit condyle, après avoir décrit nettement un arc de cercle à petit rayon, ouvert en haut et en arrière; tandis que celles qui partent du bord caudal du maxillaire, ne sont que très faiblement arquées et encore seulement dans la partie voisine de la nouvelle surface articulaire. L'entrecroisement de ces différentes travées détermine, dans ce qu'on pourrait appeler le col du faux condyle, un épaississement très marqué de l'os.

Signalons encore l'orientation des travées qui sillonnent le bord externe de la cavité anfractueuse de résorption, située au-dessus du néo-condyle. Elles l'atteignent perpendiculairement, dans sa partie moyenne surtout.

b) *Corps du maxillaire*. — Dans la zone comprise entre l'apex radiculaire de la dent de sagesse inférieure droite et le faux angle saillant du maxillaire, nous trouvons de nombreuses travées qui correspondent au *trajectorium radiatum*. La moitié du *trajectorium radiatum* voisine du bord alvéolaire est dessinée par un fin réseau, à mailles très serrées; la moitié qui confine au bord caudal de l'os, paraît moins nettement accentuée. Ici, nous ne trouvons que quelques travées isolées, formant çà et là quelques points sombres, qui proviennent de la condensation du tissu osseux.

Dans le corps du maxillaire, c'est le *trajectorium marginale* qui est le plus nettement dessiné; il est renforcé surtout à partir du niveau de la place qu'occupaient primitivement les deux premières molaires. Ce renforcement se traduit extérieurement sur le bord caudal de l'os par l'épaississement déjà signalé.

Le *trajectorium dentale* présente des renforcements semblables à ceux de la même trajectoire du côté gauche. Immédiatement au-dessous de la partie



résorbée du processus alvéolaire des deux premières molaires, nous trouvons un renforcement de l'os notablement plus considérable que celui, déjà décrit, au niveau de la première molaire inférieure gauche qui fait défaut.

Du *trajectorium marginale*, partent des travées qui décrivent un arc de cercle à concavité tournée dans le sens céphalo-dorsal et qui vont aboutir au sommet des racines des dents encore présentes (trajectoires masticatrices). Nous avons déjà signalé une disposition semblable du côté opposé.

Dans une radiographie d'un maxillaire normal, nous voyons que la zone neutre est formée d'un tissu spongieux à grosses mailles ; dans notre pièce, par contre, elle accuse un renforcement considérable sous forme de travées très nombreuses, très minces et constituant un tissu à mailles beaucoup plus fines.

En résumé, nous pouvons dire que, pour le côté lésé, ce qui reste de la branche montante a perdu presque complètement sa structure intérieure normale. Les travées de toute cette portion de l'os se sont adaptées de telle façon que, malgré les modifications subies par les surfaces articulaires, elles puissent remplir un rôle analogue à celui qui leur est assumé du côté non lésé.

En effet, les principales travées convergeant vers le néo-condyle ont pour but de fractionner l'effort, et de le diffuser dans toute la base crânienne du même côté.

Du côté lésé, les muscles masticateurs, fortement atrophiés, devaient travailler d'une façon très réduite. Nous avons vu en effet que le *trajectorium posticum* est très peu développé ; il occupe, de ce côté, la place que devrait avoir le *trajectorium basilare* ; ceci est lié à la résorption qu'a subie l'angle saillant du maxillaire. La régression de la ligne oblique externe vient à l'appui de notre manière de voir ; et la diminution considérable de l'activité du temporal est encore prouvée par l'examen radiographique de son territoire d'influence.

Quant à l'arc mandibulaire, ses deux bords céphalique (*trajectorium dentale*) et caudal (*trajectorium marginale*), de même que sa zone neutre, accusent un renforcement anormal et considérable. Peut-être doit-on attribuer ce fait aux tractions musculaires anormales exercées sur le maxillaire, consécutivement à la fracture de son apophyse condylienne. Alors l'os, par la torsion qu'il devait fatalement subir, aura réagi en adoptant son architecture nouvelle, en vertu des lois de l'adaptation du tissu osseux.

**3° Région antérieure du maxillaire.** — Sur aucune de ces deux radiographies, il n'est possible de voir ce que sont devenues les trajectoires du groupe musculaire sus-hyoïdien. Il est probable que leurs travées ont simplement subi un déplacement général de la spongieuse. Ces trajectoires étant liées au langage articulé et à la déglutition, elles n'ont dû subir ni renforcement, ni régression bien notables.

4° Comparaison de l'épreuve radiographique précédemment décrite avec celle d'un maxillaire adulte à denture complète et avec celle du maxillaire de vieillard

| MAXILLAIRE ADULTE<br>(fig. 11)               |                                                                                                                       | MAXILLAIRE DE VIEILLARD<br>(fig. 12)                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                           | MAXILLAIRE DE M. A. J.<br>Côté gauche (non lésé) [fig. 9]      Côté droit (lésé) [fig. 10]                                                                   |               |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1) TRAJECTOIRES<br><i>T. preceps</i> . . . . | Renforcé depuis la base de l'apophyse coronoidé jusqu'à l'angle rentrant du maxillaire.                               | Régression considérable. Cette trajectoire n'est plus renforcée qu'à l'angle rentrant du maxillaire.                                   | Renforcé depuis le sommet de l'apophyse coronoidé jusqu'au niveau de la place qu'occupeait la dent de sagesse.                                                                                                            | Régression notable. Un vestige de la zone de renforcement est encore visible en avant et au-dessus de la cavité anfractueuse de résorption.<br>N'existe pas. |               |
| <i>T. copulans</i> . . . .                   | Composé de tissu compact dans sa partie moyenne; renforcé surtout dans sa partie dorsale.                             | Disparition du tissu compact de sa partie moyenne; le renforcement dorsal a subsisté.                                                  | A peu près comparable à la même trajectoire du maxillaire adulte; cependant le renforcement de la partie dorsale est peut-être un peu plus accentué.                                                                      | Visible surtout au-dessus et en arrière du trou dentaire postérieur.                                                                                         | N'existe pas. |
| <i>T. transversum</i> . . . .                | Peu accentué.                                                                                                         | Est représenté par quelques rares travées au-dessous de la partie ventrale du <i>T. copulans</i> .                                     |                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                              |               |
| <i>T. dentale</i> . . . .                    | Sa partie condylienne est très visible; c'est surtout dans la région alvéolaire que les renforcements sont accentués. | Sa partie condylienne seule a subsisté.                                                                                                | Renforcé principalement dans la région alvéolaire; sa partie condylienne est peut-être moins développée que sur le maxillaire normal; mais sur ce dernier, les renforcements alvéolaires par contre sont moins accentués. | Présente des renforcements semblables à ceux signalés du côté non lésé. La partie de cette trajectoire comprise dans la branche montante n'existe plus.      |               |
| <i>T. basilar</i> . . . .                    | Assez peu accentué, sauf au-dessous du trou dentaire postérieur.                                                      | Régression presque totale de cette trajectoire.                                                                                        | A peu près comparable à celle du maxillaire adulte.                                                                                                                                                                       | Se confond avec le <i>trajectorium posticum</i> .                                                                                                            |               |
| <i>T. radiatum</i> . . . .                   | Très visible, composé de fortes travées circonscrivant de grosses mailles.                                            | Presque négligeable en tant que trajectoire bien individualisée.                                                                       | Composé de mailles plus petites que normalement; les travées sont plus nombreuses mais moins fortes.                                                                                                                      | Composé de mailles encore moins grosses que du côté opposé; les travées sont encore plus nombreuses.                                                         |               |
| <i>T. posticum</i> . . . .                   | Bien accentué et renforcé dans sa partie condylienne.                                                                 | Le renforcement condylien a subsisté en partie à l'angle saillant du maxillaire; cette trajectoire a subi une régression considérable. | Le renforcement de sa partie condylienne est plus accentué que sur le maxillaire adulte.                                                                                                                                  | Peu accentué.                                                                                                                                                |               |
| <i>T. marginale</i> . . . .                  | Peut-être un peu moins renforcé que du côté gauche de notre maxillaire anormal.                                       | Reste assez visible.                                                                                                                   | Considérablement renforcé surtout au niveau des prémolaires.                                                                                                                                                              | Encore plus renforcé que du côté opposé; principalement au niveau des prémolaires et des deux premières molaires qui font défaut.                            |               |
| 2) ZONE NEUTRE<br>DE L'OS . . . .            | Composé d'un tissu spongieux à grosses mailles, à travées peu nombreuses.                                             | Travées nombreuses, mailles petites.                                                                                                   | Mailles plus petites et travées plus nombreuses que normalement.                                                                                                                                                          | Le renforcement est encore plus accentué que du côté non lésé.                                                                                               |               |

B) *Maxillaire supérieur*

Pour le maxillaire supérieur, nous ne possédons aucune base de comparaison qui puisse nous guider dans notre étude.

D'une façon générale, sa structure intérieure ne montre pas de renforcements aussi accentués que ceux signalés pour le maxillaire inférieur.



Fig. 13. — Radiographie du maxillaire supérieur, côté gauche (non lésé).

En la comparant avec celle du côté opposé (fig. 14), on voit nettement le renforcement de l'os zygomatique et de la région temporale gauches.

A gauche (fig. 13) [côté non lésé], les travées osseuses, très nombreuses, forment un fin réseau, avec renforcement dans la région alvéolaire comprise entre la dernière molaire et la place qu'occupait la deuxième prémolaire absente. La paroi externe du sinus maxillaire présente de nombreuses lignes de force, formées par la condensation du tissu osseux.

A droite (fig. 14) [côté lésé], la structure intérieure du maxillaire paraît à peu près semblable à celle du côté opposé. La région alvéolaire est égale-



ment renforcée ; les travées y sont plus nombreuses et les mailles peut-être plus petites. Disons cependant que le renforcement est plus accentué qu'à gauche ; ce qui est dû, dans notre radiographie, probablement à une superposition malencontreuse des deux régions alvéolaires gauche et droite. Dans



Fig. 14. — Maxillaire supérieur, côté droit (lésé).  
Région temporale et os zygomatique moins renforcés qu'à gauche.

ce dernier côté, la paroi externe du sinus maxillaire semble aussi renforcée (ceci provient peut-être de la superposition des plans ?).

Comme les points d'appui, contre les os de la face et du crâne, du maxillaire supérieur sont en somme restés les mêmes que normalement, on peut dire qu'à part la déviation des trajectoires, cet os ne doit pas avoir subi des modifications bien considérables et qui soient comparables à celles qui ont atteint le maxillaire inférieur.

Ce qui est plus intéressant, ce sont les modifications des régions temporales, ainsi que les os zygomatiques : du côté non lésé, la région temporale présente un renforcement général beaucoup plus accentué que celle du côté lésé. Cette dernière montre une zone d'épaississement dans sa partie ventrale seulement, tandis que, dans sa partie dorsale, elle offre une zone plus mince et qui paraît plus claire sur notre radiographie. A cet endroit, nous pouvons distinguer un réseau à mailles moyennes et à travées assez fortes.

L'os malaire gauche (côté opposé à la lésion) est, dans son ensemble, notablement plus renforcé que du côté opposé, et son angle céphalique, de même que sa portion orbitaire, montrent un épaississement plus considérable qu'à droite.

A gauche, les renforcements des lieux d'insertion du temporal et du masséter nous démontrent une fois de plus que les muscles masticateurs du côté non lésé déployaient une activité plus grande que du côté opposé. Rappelons que, pour ce qui concerne la moitié gauche du maxillaire inférieur, nous avons déjà émis la même hypothèse.

## § 2 — Conclusions

De toute cette étude, il résulte nettement que :

1° Le tissu osseux n'est immuable, ni dans sa forme extérieure, ni dans sa structure intérieure ;

2° La forme externe de l'os, de même que son architecture intime, sont toutes deux uniquement déterminées par les efforts qu'il a à subir ;

3° C'est donc le muscle qui force le tissu osseux à réagir sous ses tractions et à orienter ses travées, de façon à ce qu'elles arrivent à s'insérer toujours dans des trajectoires de pression et de traction ;

4° En un mot : au point de vue normal, comme au point de vue pathologique et anormal, l'os finit toujours par s'adapter rigoureusement aux lois de la statique graphique (de Cullmann) ;

5° Ces règles s'appliquent rigoureusement à l'appareil *masticateur*.

---

# NOTE

SUR

## LE MODE DE TERMINAISON DE L'ARTÈRE SUBLINGUALE CHEZ L'HOMME

(TERMINAISON DE LA BRANCHE MAXILLAIRE DE LA SUBLINGUALE)

PAR

H. ROUVIÈRE

et

H. VALLOIS

CHEF DES TRAVAUX ANATOMIQUES  
A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE MONTPELLIER

(Travail du Laboratoire d'Anatomie [professeur Gilis])

Dans cette note, nous voulons seulement établir un point encore insuffisamment connu au sujet du mode de terminaison de l'artère sublinguale chez l'Homme.

La description la plus complète que nous avons pu trouver dans la littérature anatomique de l'artère sublinguale et de ses branches est celle de BERTELLI <sup>(1)</sup>. D'après cet auteur, l'artère sublinguale se divise sur la face interne de la glande sublinguale en deux branches terminales, l'une supérieure, l'autre inférieure. La branche inférieure n'existe normalement que d'un côté, le plus souvent à droite; elle s'épuise dans le menton ou bien traverse le menton auquel elle fournit des rameaux et se termine dans la lèvre inférieure. BERTELLI donne à cette branche le nom de *rameau mentonnier*. La branche supérieure continue tout d'abord le cours du tronc de l'artère sublinguale, passe entre la surface interne de la glande sublinguale et le génio-glosse et rejoint ainsi la surface interne du corps du maxillaire inférieur au voisinage de la symphyse. Elle pénètre ensuite dans un conduit que présente la cloison de séparation entre les alvéoles de l'incisive médiane et de l'incisive latérale; elle se termine dans le maxillaire inférieur dont elle devient une artère nourricière. Près de l'extrémité antérieure de la glande sublinguale, ce rameau supérieur donne une fine ramification qui pénètre dans le conduit mentonnier médian. Cette ramification survient, d'après BERTELLI, presque toujours de l'artère droite.

---

<sup>(1)</sup> BERTELLI, « Il condotto mentale mediano. L'arteria sottolinguale. L'arteria sottomentale » (*Archivio Italiano di Anatomia e di Embriologia*, vol. 2, 1903).



D'après la description de BERTELLI, on doit donc reconnaître à l'artère sublinguale deux branches terminales, l'une inférieure, l'autre supérieure.

En ce qui concerne la branche inférieure ou rameau mentonnier, nous n'avons rien à ajouter à la description minutieuse de BERTELLI, si ce n'est que nous avons remarqué la très grande variabilité de cette branche de terminaison de la sublinguale.

Nous indiquerons donc seulement les détails nouveaux que nos recherches nous permettent d'apporter sur le trajet et, plus particulièrement, sur le mode de terminaison de la branche supérieure. Nous appellerons cette dernière branche *rameau maxillaire* de la sublinguale, en raison de son terri-

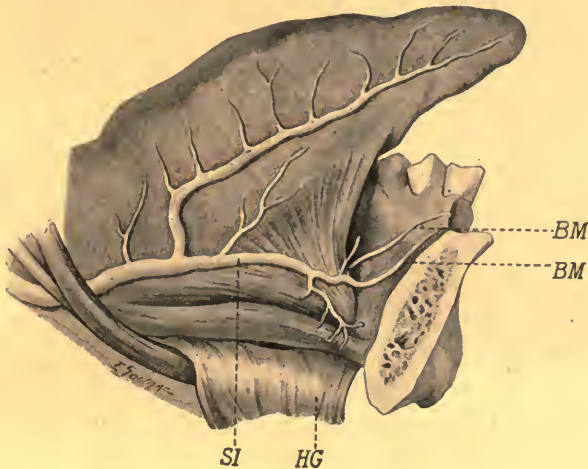


Fig. 1. — Figure destinée à montrer la portion extra-maxillaire de la branche maxillaire de la sublinguale :

HG, muscle hyo-glosse incliné et récliné en bas ; SI, artère sublinguale ; BM, portion extra-maxillaire de la branche maxillaire de la sublinguale.

toire de distribution, situé surtout dans le maxillaire inférieur, et aussi pour la distinguer nettement du rameau mentonnier de BERTELLI.

On peut considérer au rameau maxillaire de l'artère sublinguale une portion extra-maxillaire et une portion intra-maxillaire.

a) *Portion extra-maxillaire.* — Le rameau maxillaire de la sublinguale se dirige tout d'abord en avant, appliqué sur la face interne du génio-glosse ; il arrive ainsi sur la face interne du maxillaire inférieur soit au niveau, soit immédiatement au-dessus des insertions antérieures du muscle génio-glosse. Il se dirige ensuite de bas en haut en glissant sur la paroi du maxillaire, de chaque côté de la symphyse jusqu'au bord alvéolaire du maxillaire inférieur (BM, fig. 1).

Au niveau de la lèvre postérieure du bord alvéolaire, le rameau maxillaire contourne le plus souvent cette lèvre postérieure; il se dirige ensuite vers l'orifice situé dans la partie postérieure de la cloison osseuse qui sépare l'incisive médiane de l'incisive latérale. Dans certains cas, il perfore le maxillaire inférieur à quelques millimètres au-dessous du bord alvéolaire et gagne la cloison alvéolaire que nous venons d'indiquer.

b) *Portion intra-maxillaire.* — Dans le maxillaire inférieur, le rameau maxillaire de la sublinguale descend tout d'abord dans l'épaisseur de la

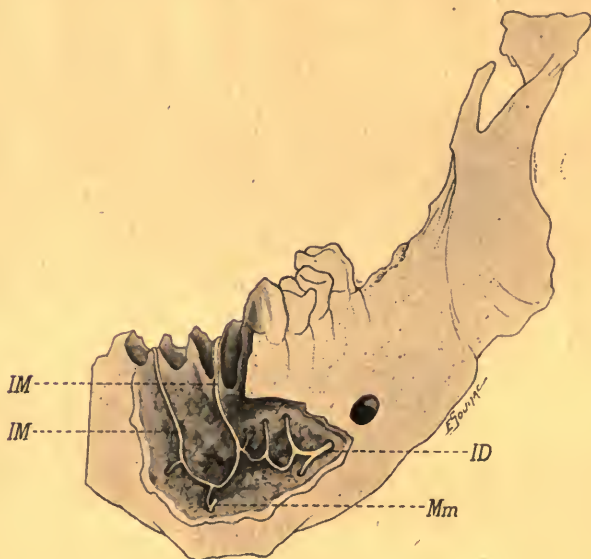


Fig. 2. — Figure destinée à montrer la portion intra-maxillaire de la branche maxillaire de la sublinguale et ses anastomoses dans l'épaisseur du maxillaire inférieur :

*IM*, portion intra-maxillaire de la branche maxillaire de la sublinguale; *Mm*, rameau artériel qui parcourt le conduit mentonnier médian; *ID*, branche incisive de la dentaire inférieure.

cloison alvéolaire; il pénètre ensuite dans le tissu spongieux du maxillaire. Arrivé dans la partie inférieure de l'os, le rameau s'incline en bas et en dedans et s'anastomose avec celui du côté opposé. Cette anastomose a un trajet plus ou moins irrégulier; elle décrit parfois une anse à concavité supérieure (fig. 2).

Au cours de son trajet dans l'épaisseur de l'os, le rameau maxillaire fournit quelques fines ramifications. L'une d'entre elles s'anastomose avec la branche incisive de la dentaire inférieure (fig. 2).

Le rameau maxillaire de la sublinguale est encore parfois anastomosé

avec la ramification fournie soit, le plus souvent, par l'artère sublinguale droite, soit, dans certains cas, par l'artère sublinguale gauche, et qui pénètre dans le conduit mentonnier médian du maxillaire inférieur (Mm, fig. 2).

En résumé, l'artère sublinguale se divise en deux branches terminales : 1° la *branche inférieure*, ou *branche mentonnière*, donne des rameaux au menton et à la lèvre inférieure (BERTELLI); 2° la *branche supérieure*, que nous avons appelée *branche maxillaire*, est surtout destinée à la partie moyenné du corps du maxillaire inférieur. Elle s'anastomose dans l'épaisseur de l'os : avec la branche maxillaire du côté opposé, avec le rameau incisif de la dentaire inférieure, et, enfin, dans certains cas, avec la ramification artérielle qui pénètre dans le conduit mentonnier médian.

---



**PROCÉDÉS**  
**DESTINÉS A FACILITER LA RECHERCHE**  
**A TRAVERS LES PARTIES MOLLES**  
**DES INTERLIGNES ARTICULAIRES**  
**QUI DÉLIMITENT LES OS DU CARPE**

PAR

**H. ROUVIÈRE**

et

**GAGNIÈRE**

CHEF DES TRAVAUX ANATOMIQUES

PROFESSEUR AGRÉGÉ DE PHYSIQUE BIOLOGIQUE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE MONTPELLIER

(*Travail du Laboratoire d'Anatomie [professeur Gilis]*)

---

Nous nous proposons dans ce travail d'indiquer les repères anatomiques qui peuvent permettre de déterminer sur un sujet normal la situation des différents interlignes articulaires qui délimitent les os du carpe les uns des autres ; autrement dit, nous désirons établir les moyens par lesquels on peut facilement projeter soit sur la face palmaire, soit sur la face dorsale du poignet, les limites des différents os du massif carpien.

La détermination des limites exactes de chacun des os du carpe est en général difficile pour le praticien ; elle peut être d'une grande importance soit pour le médecin expert, soit pour le médecin légiste. Ce sont ces différentes considérations qui nous ont conduit à entreprendre sur ce sujet les recherches dont nous publions aujourd'hui les résultats.

Ces résultats ont été obtenus :

- 1° Par la dissection de nombreux sujets dont la région du poignet avait été préalablement transpercée en des points déterminés avec des tiges d'acier ;
- 2° Par l'étude de coupes de sujets congelés ;
- 3° Par la radiographie.

En ce qui concerne la radiographie, SOULIÉ (1) a depuis longtemps montré les avantages qu'on peut retirer de la méthode radiographique appliquée à l'étude des rapports que présentent les interlignes articulaires, etc... avec les plis cutanés. Nous avons, nous aussi, mis à profit les précieux renseignements que peut donner la radiographie en employant la technique suivante :

Après avoir fixé, à l'exemple de SOULIÉ, au moyen de collodion, des

---

(1) SOULIÉ, *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie*, 1901.

fil de plomb dans le *pli du poignet* et le *pli du pouce*, nous avons placé la main sur la plaque, la face palmaire en contact avec cette dernière. Le tube était placé, l'anode à 1 mètre de la plaque, le rayon d'incidence normal passant par le pli du poignet et au milieu de ce pli.

Dans ces conditions, on peut montrer par le calcul et par l'expérience sur quel degré d'exactitude on peut compter (<sup>1</sup>).

Dans notre travail, nous indiquerons successivement les points de repère qui permettent d'établir :

1° La situation de l'interligne médio-carpien ;

2° Les limites des différents os du carpe.

### I — Interligne médio-carpien

Cet interligne peut être divisé en deux parties, l'une interne, l'autre externe. La partie interne dessine une courbe irrégulière à concavité inférieure ; elle est limitée, en haut, par les faces inférieures du pyramidal et du

---

(<sup>1</sup>) On sait que la radiographie donne sur la plaque, en même temps que des détails sur la configuration osseuse, une projection conique du contour des os. En général, si on se bornait à mesurer tout simplement les dimensions que donne le cliché, on pourrait commettre des erreurs. C'est même en se basant sur les propriétés des projections coniques que, dès le début de la découverte de Röntgen, on a publié des travaux où l'on a exagéré à dessein de prétendues erreurs qui s'expliquaient très bien géométriquement. Il s'est formé dès lors chez beaucoup de personnes l'opinion que la radiographie déforme, et qu'il est absolument impossible d'obtenir des mesures précises par ce procédé qui fausserait les dimensions et même les rapports. Cependant, si un objet présente un bord rectiligne, on verra sur le cliché une projection rectiligne. La vérité, c'est qu'une radiographie est une épure et qu'il faut la lire comme telle. Dans notre travail, nous n'avons eu à nous occuper que d'une région peu épaisse et peu étendue. Nous étions dans de bonnes conditions opératoires pour obtenir les contours des os du carpe avec une très grande exactitude. Voici comment nous pouvons le démontrer par le calcul et l'expérimentation.

Un objet de 2 centimètres de longueur a été placé à 2 centimètres de la plaque, le rayon d'incidence normal passant par le milieu de cet objet. Le calcul montre que la longueur de la projection doit être de 2<sup>cm</sup>04, soit une erreur de moins de 1/20° de millimètre. La mesure directe a donné 2 centimètres et une fraction très minime inférieure au 1/10° de millimètre. Une deuxième épreuve a été prise en centrant à 3<sup>cm</sup>5 en dehors de l'objet radiographié. La mesure directe a encore donné 2 centimètres, plus une fraction inférieure au 1/10° de millimètre.

Une nouvelle série d'épreuves a été faite en plaçant le même objet à 4 centimètres de la plaque. Le calcul montre que la projection doit être de 2<sup>cm</sup>08. La mesure directe de l'épreuve a donné 2 centimètres, plus une fraction de l'ordre du 1/10° de millimètre. Enfin, en centrant à 3<sup>cm</sup>5 en dehors de l'objet, la mesure directe a donné 2 centimètres, plus une fraction de l'ordre du 1/10° de millimètre.

L'expérience montre qu'il y a accord complet avec la théorie. Nous pouvons donc affirmer que les clichés qui ont servi à nos recherches ont été obtenus dans de bonnes conditions pour qu'on puisse compter sur l'exactitude des renseignements fournis.

semi-lunaire et par la face interne du scaphoïde ; en bas, par la face supéro-interne de l'os crochu et la tête du grand os. La partie externe a une direction transversale ; elle est comprise entre la tête du scaphoïde et la face supérieure du trapèze et du trapézoïde.

Le point le plus élevé de l'interligne médio-carpien correspond au sommet de la tête du grand os ; il est placé entre l'articulation du grand os avec le scaphoïde et l'articulation du grand os avec le semi-lunaire ; de plus, il correspond au bord inférieur de l'articulation scapho-lunaire. Enfin ce point représente également le sommet de la courbe décrite par la partie interne de l'interligne articulaire.

Les indications que nous venons de donner sur la direction générale de

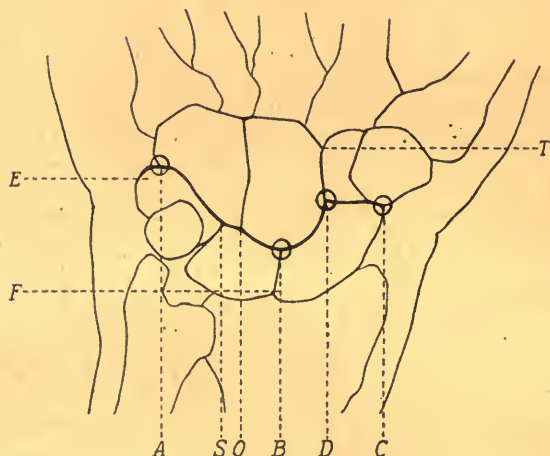


Fig. 1. — A, extrémité interne ; B, sommet ; C, extrémité externe de l'interligne médio-carpien ; D, point de jonction entre la portion interne et la portion externe de l'interligne médio-carpien ; E, tubercule du pyramidal ; T, point de jonction entre la face inférieure et la face latérale externe du grand os ; F, bord supérieur de l'articulation scapho-lunaire.

l'interligne médio-carpien nous permettent de dire que, pour déterminer à travers les parties molles le tracé de cet interligne, il suffit de connaître la situation des points suivants (fig. 1) : 1° de l'extrémité interne, A ; 2° du sommet, B ; 3° de l'extrémité externe, C ; 4° du point où la portion externe ou horizontale de l'interligne se continue avec l'extrémité externe de la portion courbe qui contourne le condyle formé par le grand os et l'os crochu, D.

1° *Situation de l'extrémité interne de l'interligne* (A, fig. 1). — On arrive facilement à déterminer le siège de l'extrémité interne de l'interligne médio-carpien en explorant avec le bout de l'index la face interne du poignet,



lorsque la main est en pronation ; le doigt sent à travers les parties molles, à un travers de doigt environ de l'apophyse styloïde du cubitus, un assez gros tubercule, le tubercule interne du pyramidal, qui termine en dedans la crête

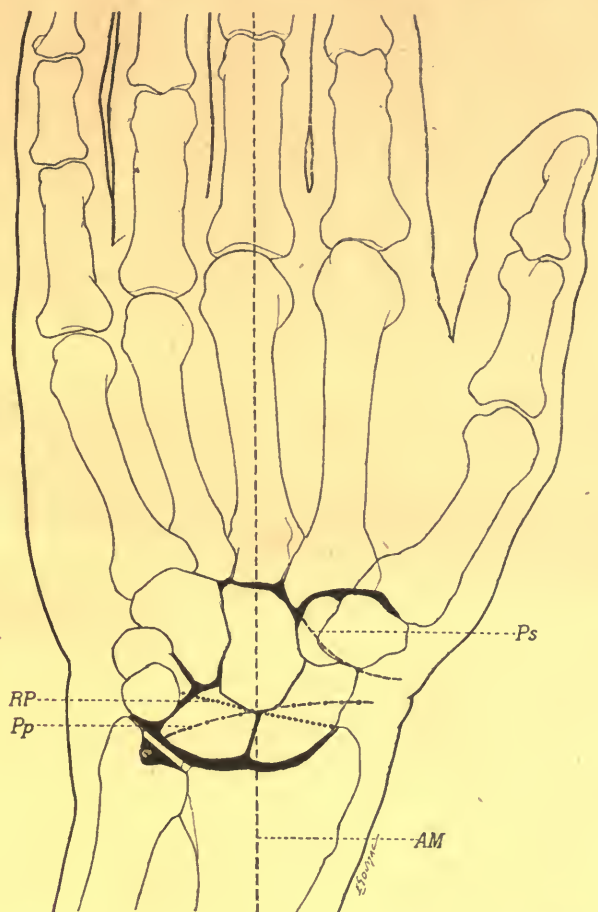


Fig. 2. — *AM*, ligne menée suivant l'axe longitudinal du médius ; *RP*, ligne menée de l'extrémité inférieure de l'apophyse styloïde du radius au milieu du bord externe du pisiforme ; *Pp*, pli du pignet ; *Ps*, partie supérieure du pli du pignet.

du pyramidal (E, fig. 1). L'extrémité interne de l'interligne médio-carpien se trouve immédiatement au-dessous de ce tubercule.

2° *Situation du sommet de l'interligne* (B, fig. 1). — Le sommet de l'interligne médio-carpien correspond au point de rencontre d'une ligne transversale

passant par le pli du poignet <sup>(1)</sup> [Pp, fig. 2] avec une ligne menée suivant l'axe longitudinal du médus (AM, fig. 2).

PÉTREQUIN <sup>(2)</sup> fait remarquer que, dans les altérations pathologiques du poignet, la tuméfaction des parties molles efface les plis. De plus, nos observations ont montré que, chez certains sujets, le pli du poignet passe à 2 et quelquefois à 3 millimètres au-dessous du point culminant de l'interligne médio-carpien. Cependant l'erreur, quand elle existe, est de peu d'importance. Il sera toutefois très utile de contrôler le résultat obtenu par le procédé indiqué plus haut avec celui qu'on obtient en remplaçant la ligne passant par le pli du poignet par une ligne menée, la main étant en supination, de l'extrémité inférieure de l'apophyse styloïde du radius jusqu'au milieu du bord externe du pisiforme (RP, fig. 2). Le point de rencontre de cette ligne avec celle qui passe suivant l'axe longitudinal du médus correspond au sommet de l'interligne médio-carpien.

3° *Situation de l'extrémité externe de l'interligne*, C. — Lorsque la main est examinée au repos de telle manière que le pouce ne soit ni en adduction ni en abduction, l'extrémité externe de l'interligne médio-carpien se trouve sur le prolongement d'une ligne passant par l'axe longitudinal du premier métacarpien.

Voici maintenant deux procédés qui permettent de repérer la situation du point C (fig. 4) :

a) Le premier procédé ne peut être employé que lorsque le pli palmaire supérieur ou *pli du pouce* affecte la disposition rencontrée le plus fréquemment. Dans ce cas, le pli du pouce (Ps, fig. 2) décrit au-dessus de l'éminence thénar une courbe telle qu'il tend tout d'abord à se rapprocher du pli du poignet ; il prend ensuite au-dessus de la tête du premier métacarpien une direction sensiblement parallèle au pli du poignet, mais en restant environ à 1 centimètre au-dessous de ce pli ; il arrive ainsi jusqu'à la face externe du poignet.

Lorsque le pli du pouce a cette disposition, la main étant en supination, le pouce au repos, l'extrémité externe de l'interligne, C, est placée en regard du point où le pli du pouce croise la face externe, sensible au toucher, du massif carpien. Or, nous avons dit plus haut que le point C se trouve également sur le prolongement d'une ligne menée suivant l'axe du premier métacarpien. Le point de rencontre de la ligne Ps avec cet axe indique par conséquent la situation de l'extrémité externe de l'interligne.

---

(<sup>1</sup>) Avec SOULIÉ, nous désignons sous le nom de pli du poignet le pli inférieur des trois plis produits par la flexion de la main sur l'avant-bras ; il est à la fois le plus constant et le plus nettement marqué.

(<sup>2</sup>) PÉTREQUIN, *Anatomie médico-chirurgicale*, p. 607.

b) L'extrémité externe de l'interligne médio-carpien est approximativement placée en regard d'un point situé à égale distance entre l'extrémité supérieure du premier métacarpien et l'extrémité inférieure de l'apophyse styloïde du radius. D'une manière plus précise, l'extrémité externe de l'interligne se trouve placée en regard du point où une ligne perpendiculaire au grand axe du premier métacarpien et abaissée du milieu de l'espace compris entre l'apophyse styloïde du radius et l'extrémité supérieure du premier métacarpien rencontre la face externe du carpe.

4° *Situation du point de rencontre de la portion externe ou transversale et de la portion interne, courbe, de l'interligne articulaire*, D. — Ce point correspond au milieu de la limite latérale externe du grand os (Voir Limites du grand os).

## II — Limites des différents os du carpe

1° **Grand os.** — Il est limité, en haut, par l'interligne médio-carpien ; nous avons vu précédemment que le sommet de la tête du grand os correspondait au point culminant de l'interligne. — La face inférieure répond à l'interligne des articulations carpo-métacarpiennes (1). Elle est située environ à 26 millimètres au-dessous du point culminant de l'articulation médio-carpienne. — Enfin, les limites latérales du grand os sont assez exactement indiquées par deux lignes qui passent par le milieu des deuxième et troisième espaces intermétacarpiens et prolongées en haut jusqu'à l'interligne médio-carpien.

2° **Os crochu.** — Sa limite inférieure est indiquée par la portion de l'interligne des articulations carpo-métacarpiennes depuis l'extrémité interne de cet interligne jusqu'au bord externe de la face inférieure du grand os. — La face externe de l'os crochu s'articule avec la face interne du grand os ; sa projection sur les téguments sera donc représentée par une ligne passant par le milieu du troisième espace intermétacarpien. — La face supéro-interne de l'os crochu est indiquée par toute la portion de l'interligne médio-carpien comprise entre son extrémité interne (A, fig. 1) et le point de rencontre de la limite interne du grand os avec l'interligne médio carpien (O, fig. 1).

3° **Trapèze et trapézoïde.** — Ces deux os sont limités : en haut, par la portion transversale de l'interligne médio-carpien (CD, fig. 1) ; en bas, par

---

(1) En ce qui concerne les procédés de recherche des interlignes des articulations carpo-métacarpiennes et radio-carpiennes, voir FARABEUF, *Précis de médecine opératoire*, 4<sup>e</sup> édit., p. 279 et 305.



une ligne réunissant l'extrémité externe de l'interligne carpo-métacarpien avec le point de jonction entre la face inférieure et la face latérale externe du grand os (T, fig. 1); enfin, en dedans, le trapézoïde s'articule avec le grand os, et cette articulation est indiquée par la portion TD (fig. 1) de la ligne, déjà déterminée, indiquant la situation de la face externe du grand os.

**4° Pisiforme.** — Cet os se délimite facilement en explorant entre les bouts du pouce et de l'index la partie antéro-interne du poignet, au voisinage du pli du poignet.

**5° Semi-lunaire.** — La face externe s'articule avec le scaphoïde; bien que l'interligne de l'articulation scapho-lunaire ait dans son ensemble une direction légèrement oblique en haut et en dedans, sa situation est assez exactement indiquée par la ligne menée suivant l'axe longitudinal du médus et prolongée jusqu'à l'interligne de l'articulation radio-carpienne. — La face interne du semi-lunaire s'articule avec le pyramidal; la ligne oblique en bas et en dehors, suivant laquelle se trouve cette articulation, est tangente au bord externe du pisiforme et aboutit à l'interligne médio-carpien à 3 millimètres environ en dedans de la face supérieure du grand os (O, fig. 1). La petite surface SO (fig. 1), suivant laquelle le semi-lunaire entre dans la constitution de l'interligne médio-carpien en dehors du grand os, correspond à la bande étroite suivant laquelle cet os s'articule avec l'os crochu. — La face inférieure du semi-lunaire est indiquée; sur la figure 1, par la ligne SOB dont nous avons déjà indiqué les points de repère. La face supérieure correspond à l'interligne radio-carpien depuis l'extrémité supérieure du pisiforme, jusqu'à la ligne menée suivant le grand axe du médus.

**6° Pyramidal.** — Il s'étend, en dedans, depuis la tête du cubitus jusqu'à la dépression, sensible au toucher, située au-dessous du tubercule du pyramidal. — La face externe s'articule avec le semi-lunaire; nous avons indiqué à propos de ce dernier os la situation de l'interligne pyramido-lunaire. — La face inférieure répond à la portion AS (fig. 1) de l'interligne médio-carpien.

**7° Scaphoïde.** — La face supérieure répond à l'interligne radio-carpien depuis le point F (fig. 1), c'est-à-dire depuis le bord supérieur de l'articulation scapho-lunaire, jusqu'à l'apophyse styloïde du radius. — La face inférieure s'articule avec le trapèze et le trapézoïde, elle répond à la portion transversale CD de l'interligne médio-carpien. La face interne est subdivisée en deux facettes articulaires: l'une, supérieure, entre en contact avec le semi-lunaire, elle correspond à la portion BF (fig. 1) de la ligne menée suivant l'axe du médus; l'autre, inférieure, concave, s'articule avec le grand os; elle répond à la portion BD de l'interligne médio-carpien. La face externe est comprise

entre l'apophyse styloïde du radius et l'extrémité externe de l'interligne médio-carpien.

Nous n'essaierons pas de résumer notre travail ; ce résumé serait une longue répétition de l'exposé que nous venons de faire. Nous ferons simplement remarquer qu'en s'aidant des points de repère que nous avons indiqués, on peut avec une assez grande précision projeter sur les parties molles l'interligne médio-carpien ainsi que les limites du grand os ; ces premiers points de repère établis, il est ensuite facile de déterminer la situation des différents os du carpe.





# BIBLIOGRAPHIE ANATOMIQUE

REVUE DES TRAVAUX EN LANGUE FRANÇAISE

ANATOMIE — HISTOLOGIE — EMBRYOLOGIE — ANTHROPOLOGIE

---

## TRAVAUX ORIGINAUX

---

RECHERCHES ANATOMIQUES ET HISTOLOGIQUES

SUR

## L'OPERCULE PUPILLAIRE DES POISSONS

PAR

**E. GRYNFELTT**

et

**A. DEMELLE**

PROFESSEUR AGRÉGÉ

AIDE DE CLINIQUE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE MONTPELLIER

---



On connaît depuis longtemps les appendices de forme et d'étendue variables que présente, chez certains Poissons, le bord supérieur de l'iris et qui masquent une partie plus ou moins considérable de l'orifice pupillaire. Ils constituent ce que les classiques désignent, sous le nom d'opercule pupillaire (*operculum pupillare* ou *operculum iridis*).

Nous ne voudrions pas, au cours d'un exposé bibliographique rapide, remonter trop haut dans la littérature ; nous nous contenterons d'indiquer que déjà STÉNON<sup>(1)</sup>, en 1664, frappé de l'éclat métallique et de la forme élégante de l'opercule chez la Raie, décrit l'aspect général de cette formation en termes presque lyriques : il la compare au disque solaire dardant ses rayons de toutes parts. Il essaie de donner la raison physiologique de cet état de

---

(<sup>1</sup>) STÉNON, *De musculis et glandulis observationum specimen*. Amsterdam, 1664. p. 73.

choses, et suppose que l'opercule est destiné, chez ces animaux, à protéger l'intérieur de l'œil contre les agents extérieurs, et, par conséquent, à remplacer les paupières absentes.

CUVIER<sup>(1)</sup> en donne une description plus précise : « La Raie, écrit-il, a une particularité très remarquable. Le bord supérieur de sa pupille se prolonge en plusieurs lanières étroites, disposées en rayons et représentant ensemble une palmette; ces dernières sont dorées en dehors et noires en dedans... » Il fait remarquer que ces lanières sont (dans l'état ordinaire) reployées entre le bord supérieur de la pupille et le vitré et qu'en passant sur la partie supérieure de l'œil elles s'avancent sur l'orifice pupillaire qu'elles ferment à la façon d'une jalousie. Et il ajoute : « Il est probable qu'à l'état de vie cette fermeture a lieu ou à la volonté de l'animal ou par l'effet d'une lumière vive. » D'après CUVIER, la Torpille pourrait aussi fermer entièrement sa pupille par ce mécanisme. Plus tard, dans son *Histoire naturelle des Poissons* publiée en collaboration avec VALENCIENNES<sup>(2)</sup>, il indique chez les Pleuronectes la présence d'une « même disposition ». Nous verrons plus loin les réserves qu'il importe de formuler sur l'opercule de ces animaux.

SÖMMERRING<sup>(3)</sup>, dans sa description de l'œil de la Raie bouclée, mentionne aussi l'opercule, auquel il attribue une forme semi-circulaire avec cinq digitations. En somme, il n'ajoute rien à la description de ses prédécesseurs.

LEYDIG<sup>(4)</sup> signale chez *Trygon pastinaca* l'existence d'un opercule pupillaire, différant par sa forme de celui des Raies, et constituant un lambeau arrondi, à bord plein, qui descend de la lèvre supérieure de la pupille, de telle façon qu'il peut déterminer l'occlusion de sa partie antérieure.

MILNE-EDWARDS<sup>(5)</sup> reproduit presque textuellement la description de CUVIER, qui, avec DELLE CHIAJE<sup>(6)</sup>, paraît lui avoir fourni sa documentation. Avec cet auteur, il devient classique de ranger l'Uranoscope parmi les Poissons dont l'iris est muni d'un opercule pupillaire.

LEUCKART<sup>(7)</sup>, sans fournir sur la disposition générale de l'opercule pupillaire des détails plus précis que ses devanciers, a apporté une contribution

(1) CUVIER, *Leçons d'anatomie comparée*, Paris, an VIII, t. II, p. 411.

(2) CUVIER et VALENCIENNES, *Hist. nat. des Poissons*, t. I, Paris, 1828, p. 336.

(3) D. W. SÖMMERRING, *De oculorum hominis animaliumque sectione horizontali commentatio*, Göttingue, 1818, p. 63.

(4) LEYDIG, *Beiträge zur mikroskopischen Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Rochen und Haie*, Leipzig, 1852.

(5) MILNE-EDWARDS, *Leçons sur la physiologie et l'anatomie comparée*, t. XII, Paris, 1876-1877, p. 147.

(6) DELLE CHIAJE, *Observazioni anat. sull' occhio umano*, Napoli, 1838, p. 11, planche VII, fig. 10. (N'ayant pu nous procurer cet ouvrage, nous le citons ici d'après Milne-Edwards.)

(7) LEUCKART, *Organologie des Auges*, in *Handbuch der gesammten Augenheilkunde*, von GRÄFE u. SÆMISCH, Bd II, Th. II, Leipzig, 1876, pp. 240-241.

intéressante à l'étude de cet organe. D'abord, au point de vue physiologique, il signale ce fait, sujet à discussion, que l'opercule « sert manifestement à protéger contre les rayons lumineux tombant d'en haut et est en corrélation avec la forme aplatie et l'attitude de ces animaux pendant la natation ». De plus, c'est dans cette description qu'on trouve la première étude histologique de l'appendice folié de la Raie. Il s'efforce d'y découvrir une structure susceptible d'expliquer les mouvements qu'on tendait généralement à lui attribuer : « A l'examen microscopique, je trouve, écrit-il, dans cet appendice (*operculum pupillare*) et principalement dans les prolongements digitiformes chez la Raie bouclée, des faisceaux musculaires longitudinaux, fortement développés, qui sont isolables par dissociation et faciles à distinguer des éléments conjonctifs grâce à la forme en bâtonnets de leurs noyaux. » Ce serait là, d'après lui, sans aucun doute, un appareil rétracteur des lanières dont la projection, et par conséquent l'oblitération de la partie correspondante du champ pupillaire, résulterait d'une sorte de turgescence, liée à la réplétion de larges capillaires sanguins, qui les parcourent dans le sens de leur longueur.

TH. BEER<sup>(1)</sup> figure l'opercule chez *Uranoscopus scaber* et *Raja asterias* et fournit quelques données importantes sur sa physiologie ; il a observé les animaux vivants, et il a vu que, chez la Raie exposée à la lumière diurne, la pupille se trouve fermée par l'opercule.

FRANZ<sup>(2)</sup>, au cours de ses intéressantes recherches sur l'œil des Sélaciens, examine l'opercule chez *R. batis* et *R. asterias*. Mais étant donnée la mauvaise conservation des sujets qu'il a examinés, il reconnaît qu'il lui est impossible de fournir des notions précises sur la structure de cet organe. Il ne tranche pas la question de savoir si les fibres du sphincter, qui bordent en général la pupille, se continuent dans l'opercule. Par contre, il lui semble qu'il existe, sur le bord de celui-ci, des muscles qui paraissent pouvoir le raccourcir (p. 744). Plus loin, dans ses descriptions générales de l'œil des Sélaciens (p. 784), il revient sur l'opercule des Raies et signale que le feuillet externe de la partie irienne de la rétine (épithélium postérieur de l'iris) s'y présente sous forme de cellules cylindriques très fortement pigmentées, qui, sur les bords, s'allongent dans le sens radié et donnent des cellules musculaires qui joueraient le rôle de dilatateur. Il attribue le développement de l'opercule, comme STÉNON, à l'absence de paupières mobiles chez les Raies, cet organe étant, en quelque sorte, destiné à y suppléer. Pourtant il fait observer que les Torpilles sont dans le même cas et n'ont pas d'opercule.

Ayant eu, à notre tour, l'occasion d'examiner un grand nombre d'espèces de

---

(<sup>1</sup>) TH. BEER, « Die Accommodation des Fischeauges » (*Arch. für die ges. Physiol.*, von E. PFLÜGER, t. LVIII, Bonn, 1894, p. 616 ».

(<sup>2</sup>) FRANZ, « Zur Anatomie, Histologie und funktionellen Gestaltung des Selachierauges » (*Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft*, Bd XL, Jena, 1905).



Poissons (Sélaciens, Téléostéens), nous avons fait quelques observations, que nous croyons devoir rapporter ici, sur la forme de cet organe singulier. Mais c'est surtout au point de vue de la structure que cette étude méritait d'être reprise, et cela à plusieurs titres. D'abord parce que dans les anciennes descriptions quelques erreurs se sont glissées, qu'il était bon de signaler ; puis, parce que, dans les recherches plus récentes, leurs auteurs s'étaient peu préoccupés du point de vue histologique.

Nous regrettons de n'avoir pu compléter nos observations de ce côté par l'étude du fonctionnement de l'opercule pupillaire chez quelques espèces que l'on trouve couramment vivantes dans les aquariums. C'est là une lacune que nous espérons combler ultérieurement. La bonne hospitalité que nous avons trouvée près de MM. les P<sup>rs</sup> JOLYET à la station biologique d'Arcachon, et DUBOSCQ à celle de Cette, nous permet de penser que nous pourrions réaliser cet espoir. Nous remercions ici ces maîtres des matériaux qu'ils ont très obligeamment mis à notre disposition et qui ont fourni un appoint précieux à ceux que nous sommes allés recueillir nous-même à Palavas.

Au point de vue de sa configuration générale, l'opercule se présente, chez les diverses espèces que nous avons examinées, sous plusieurs aspects que l'on peut ramener à deux catégories principales.

1° Dans la première, nous rangeons tous les opercules entiers, c'est-à-dire à bord non découpé, tels que nous les avons rencontrés chez le *Rhombus*



Fig. 1. — Œil droit de *Rhombus laevis*.  
op., opercule pupillaire.

(Cette figure, ainsi que les deux suivantes, a été dessinée d'après nature, à la loupe, et grossie environ quatre fois pour rendre plus visibles les détails du pourtour operculaire.)

*laevis*, chez le *Flesus passer* et le *Pleuronectes arnoglossus* parmi les Téléostéens, et chez le *Trygon*, le *Myliobatis* et la *Torpille* parmi les Sélaciens. Le plus souvent l'opercule a la forme d'un quadrilatère irrégulier, adhérent, par son côté supérieur, avec le bord de l'iris (op. fig. 1). Son côté inférieur, libre, s'avance plus ou moins loin vers le centre de la pupille qu'il n'atteint pas ou qu'il dépasse, suivant les espèces et suivant l'état de relâchement ou de contraction de l'iris. Ce bord inférieur se continue par deux angles arrondis avec les bords antérieur et pos-

térieur, l'antérieur étant généralement plus court, ainsi que nous l'avons très nettement observé chez le *Rhombus laevis* et chez le *Trygon pastinaca* ; chez le *Myliobatis aquila*, la forme, un peu différente, affecte, pour l'opercule, une disposition triangulaire à sommet inférieur arrondi et dont la large base répond au bord supérieur de l'iris. Cette dernière forme dérive de la précédente par réduction dans le sens antéro-postérieur du bord libre de



l'opercule qui devient le sommet d'un angle, où convergent les bords antérieur et postérieur. Il convient de rapprocher *Torpedo marmorata* du *Myliobatis*. La Torpille, en effet, présente également un opercule de forme triangulaire à sommet ventral et beaucoup plus aigu que dans l'espèce précédente.

2° Dans une deuxième catégorie, au contraire, nous avons affaire à des opercules dont les bords sont profondément découpés. Le plus bel exemple de ce type nous est offert par les Raies. Chez toutes les espèces que nous avons examinées (*Raja punctata*, *R. mosaica*, *R. miraletus*), nous l'avons trouvé constitué de façon identique, et cette disposition, si on se rapporte aux descriptions qu'en ont données les auteurs, paraît être commune à toutes les espèces du genre (*Raja clavata* d'après SÖMMERRING et LEUCKART; *Raja asterias* d'après TH. BEER; *Raja asterius* et *Raja batis* d'après FRANZ).

Envisagé dans son ensemble, ainsi qu'on peut le voir sur la figure 2 qui représente un œil de *Raja miraletus*, l'opercule est un repli de constitution beaucoup plus complexe. On peut le considérer comme une lame semi-lunaire prolongeant le bord supérieur ou dorsal de l'iris vers le centre de la pupille. Son bord supérieur, rectiligne, se confond, sans démarcation aucune, avec le corps de l'iris. Son bord convexe s'avance plus ou moins sur l'orifice pupillaire et empiète même parfois sur le bord ventral de l'iris; ce bord est remarquable par les incisures profondes qu'il présente et qui le découpent en une série de lanières ou appendices digififormes à direction radiale. Ce fait justifie bien la comparaison de CUVIER (<sup>1</sup>), à savoir que ces appendices, dans leur ensemble, représentent une « palmette ».

Leur nombre paraît être à peu près constant chez *Raja punctata* et chez *R. miraletus* (fig. 2), où nous en avons compté une dizaine. TH. BEER en représente dix, également, chez *R. asterias* (<sup>2</sup>); LEUCKART en figure onze chez *R. clavata* (<sup>3</sup>). Tous ces prolongements n'ont pas absolument la même forme; au centre, ils sont en général un peu plus longs que ceux des extrémités. On peut voir dans notre dessin qu'il existe en avant (à droite de la figure) de la lanière extrême, dans l'angle qu'elle forme avec le bord antérieur de la pupille, une toute petite saillie que nous n'avons pas comptée comme un appendice. On comprend que, si son développement s'accroît tant soit

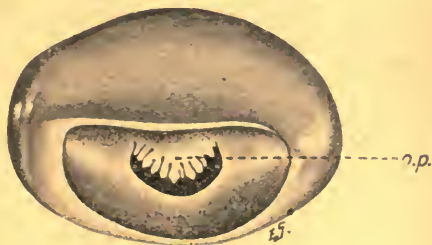


Fig. 2. — Œil droit de *Raja miraletus*.  
op., opercule.

(<sup>1</sup>) CUVIER, *loc. et pag. cit.*

(<sup>2</sup>) TH. BEER, *loc. et pag. cit.*

(<sup>3</sup>) LEUCKART, *loc. cit.*, fig. 50, p. 251.

peu, on comptera indiscutablement onze digitations dans le même opercule. De même, ainsi que le sujet représenté dans cette même figure en donne un bel exemple, certains de ces appendices sont subdivisés en deux languettes inégales par un sillon de profondeur et de largeur moindres que ceux qui séparent les appendices entre eux. Il est assez fréquent d'en rencontrer de bifides, nous l'avons plusieurs fois observé, et la figure que LEUCKART<sup>(1)</sup> en donne en présente un fort bel échantillon. On conçoit également que, si cette bifidité se trouve tant soit peu accentuée, on soit amené, de ce fait, à compter une lanière de plus. En tous cas, il ne faudrait peut-être pas s'exagérer la régularité de ces lanières, ainsi que l'ont fait les anciens auteurs, STÉNON et SÖMMERRING<sup>(2)</sup> entre autres.

Sur les Raies mourantes ou mortes depuis peu, telles que les pêcheurs les ramènent à la côte, nous avons observé que la position de ces digitations est extrêmement variable. Tantôt elles disparaissent entièrement, masquées par la partie supérieure de l'iris, de telle sorte que l'orifice pupillaire, largement ouvert, a pris une forme se rapprochant de celle qui est la plus communément répandue chez les Poissons, c'est-à-dire d'un orifice assez régulièrement ovalaire à grand diamètre à peu près horizontal. Dans d'autres cas, au contraire, l'opercule s'étalant sur l'orifice pupillaire, s'avance plus ou moins vers le milieu, le franchit parfois et peut aller même jusqu'à dépasser la lèvres ventrale de l'iris. N'ayant pas eu l'occasion d'observer des animaux vivants en bon état, il nous est impossible, pour le moment, de dire s'il s'agit là de mouvements physiologiques. Il se pourrait notamment que le reploiement en arrière du bord supérieur de l'iris ne se produisit qu'après la mort, lorsque la tension intraoculaire a considérablement diminué. La flaccidité du globe entraîne alors des déplacements du cristallin qui rendent possible ce reploiement de l'opercule signalé par CUVIER<sup>(3)</sup>. Par contre, l'occlusion totale de l'orifice par cet organe empiétant sur le bord opposé de l'iris nous paraît être très physiologique, et nous ferons remarquer que TH. BEER, dans la figure déjà citée, représente sur une Raie *vivante* cette disposition.

Les quelques observations que nous avons pu faire et le cas figuré par BEER nous donnent à penser que la forme générale de cet opercule change d'une façon notable suivant que la pupille se trouve partiellement ou totalement masquée par lui. Dans le premier cas, tel que nous venons de le décrire, il a la forme approximative d'un segment de cercle dont la corde est beaucoup plus longue que la flèche. Dans le second, au contraire, il devient triangle isocèle à base supérieure considérablement rétrécie et de beaucoup plus courte que la hauteur.

---

(<sup>1</sup>) LEUCKART, *loc. cit.*, fig. 50, p. 251.

(<sup>2</sup>) STÉNON, *op. et loc. cit.*, p. 90; SÖMMERRING, *op. et loc. cit.*, p. 63.

(<sup>3</sup>) CUVIER, *op. et loc. cit.*, p. 411.

Chez l'*Uranoscopus* (*Uranoscopus scaber*) [fig. 3], il y a un opercule beaucoup moins proéminent que celui de la Raie, mais de forme assez semblable. Son pourtour présente aussi des encoches plus ou moins profondes qui y déterminent la présence de dentelures (fig. 3). Ces dentelures ne sont pas aussi prononcées que les digitations operculaires de la Raie : elles sont inégales de forme et d'étendue, celles du centre étant plus larges et plus arrondies que celles de la périphérie. Leur nombre est aussi moins grand que chez la Raie. Sur notre figure on en voit sept ou huit suivant que l'on considère comme unique et bifide celle de gauche ou qu'on la fait compter pour deux. TH. BEER <sup>(1)</sup> n'en représente que quatre.

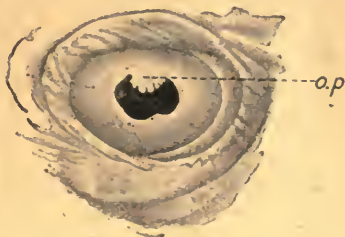


Fig. 3.  
(Œil droit de *Uranoscopus scaber*.  
op., opercule.

Enfin, il est quelques Poissons chez lesquels il existe, à la partie supérieure de la pupille, une légère proéminence du bord de l'iris, que l'on pourrait considérer jusqu'à un certain point comme une sorte d'opercule très rudi-

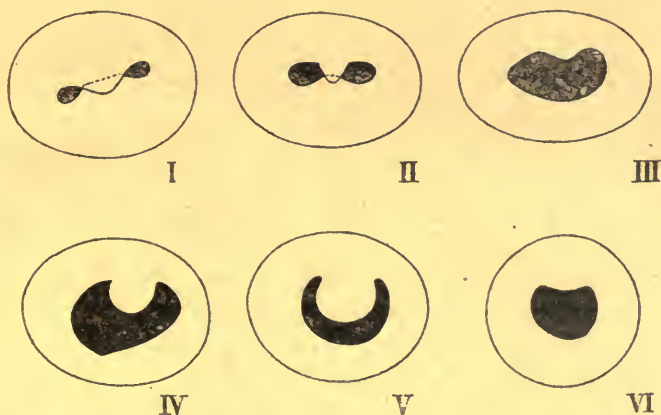


Fig. 4. — Schématisque destinée à montrer la forme de la pupille chez : I *Scyllium canicula*; II *Torpedo marmorata*; III *Trachinus draco*; IV *Myliobatis aquila*; V *Trygon pastinaca*; VI *Hippocampus brevirostris*.

mentaire. Tel est, par exemple, le cas du *Trachinus draco*, dont TH. BEER a donné une figure fort nette d'après laquelle nous avons représenté le schéma III de notre figure 4 <sup>(2)</sup>. Nous avons trouvé une disposition analogue, quoique moins prononcée, chez *Hippocampus brevirostris* (VI, fig. 4), dont

<sup>(1)</sup> TH. BEER, *loc. cit.*, pl. III, fig. 20.

<sup>(2)</sup> TH. BEER, *loc. cit.*, pl. III, fig. 10.



le bord dorsal de l'iris, au lieu de continuer par une courbe légèrement concave le bord de la pupille, présente, au contraire, une convexité légère dans laquelle on peut aussi, semble-t-il, voir un rudiment d'opercule. De telle sorte que la variété de forme de l'orifice pupillaire chez les Poissons est telle, qu'on trouve tous les intermédiaires entre les types nettement operculés et ceux dont la pupille est limitée dans sa partie dorsale par une courbe dont la convexité est d'une régularité absolue.

Si on examine nos figures 1 et 3, on voit qu'il existe souvent, en regard de l'opercule, une petite élevation du bord ventral de la pupille. C'est là, en quelque sorte, à l'état d'ébauche, une disposition rappelant celle que l'on observe chez le *Scyllium* (I, fig. 4), où les deux bords, dorsal et ventral, de la fente pupillaire, convexes tous les deux, empiètent l'un sur l'autre dès l'état d'occlusion moyenne. On pourrait donc, jusqu'à un certain point, considérer cette saillie comme un rudiment d'*opercule ventral* chez le *Rhombus*, l'*Uranoscopus*, rudiment qui est mieux développé encore chez le *Scyllium*. Toutefois, même chez ce dernier, l'opercule dorsal reste toujours nettement plus grand que cette proéminence de la lèvre ventrale. Nous avons noté aussi chez la Torpille (II, fig. 4) une saillie convexe peu accusée qui rappelle la disposition de cette lèvre chez le *Scyllium*. Ces quelques exemples, et on pourrait les multiplier avec des observations portant sur un plus grand nombre d'espèces, montrent bien une tendance nettement accusée de la lèvre ventrale de la pupille à se soulever en une éminence qui rappelle l'opercule des classiques, régulièrement situé sur la lèvre dorsale. Mais ces replis ventraux sont toujours excessivement réduits, si on les compare aux autres.

Quant à la raison de savoir pourquoi, dans certaines espèces, ces replis de la lèvre dorsale de la pupille prennent un développement si considérable qu'ils ont, depuis longtemps, excité l'admiration des auteurs, nous n'essaierons même pas de la dégager, et nous nous contenterons de faire remarquer que toutes celles qui ont été proposées soulèvent de sérieuses objections. On a soutenu, tantôt que l'apparition de l'opercule était en corrélation avec l'absence de paupières, tantôt qu'elle était liée à la forme aplatie de la tête. A la première opinion émise par STÉNON et partagée par FRANZ, on pourrait objecter que très nombreuses sont les espèces (cas général des Téléostéens) dépourvues de paupières mobiles, qui n'ont pas d'opercules. La deuxième, soutenue par LEUCKART et TH. BEER, d'après laquelle ce serait la forme aplatie de la tête qui entraînerait l'apparition de ce repli, est infirmée par des faits non moins positifs. Comment s'expliquer, en effet, que, parmi des Poissons d'une famille aussi homogène que celle des Pleuronectidés, certains genres, tels que *Solea*, aient une pupille totalement dépourvue d'opercule, alors que

(1) CUVIER, *loc. cit.*, 2<sup>e</sup> édition, Paris, 1845, p. 427.

d'autres, tels que *Rhombus*, *Flesus*, *Pleuronectes*, ont tous un opercule bien marqué? La formule de CUVIER <sup>(1)</sup>, souvent reproduite par les classiques, est donc inexacte si, comme le fait cet auteur <sup>(1)</sup>, on prend le terme de « Pleuronecte » dans le sens général de « Pleuronectidés ». De plus, il ne nous paraît pas que la direction de la pupille soit nécessairement liée à la forme de la tête. On peut notamment trouver des Poissons, tels que les Torpilles, les Trygons, et surtout les Raies, chez lesquels la tête est plate et où la pupille, étant donné le mode spécial d'implantation de l'œil et sa forme, regarde franchement de côté. Dans notre figure 2, on remarquera l'aspect particulier, bien connu d'ailleurs des auteurs, de l'œil de la Raie, où l'iris fait partie d'une facette située dans un plan perpendiculaire à celui de la région susjacent qui est manifestement dans le sens de la direction générale de la tête. Ces deux faces sont unies par une arête vive, très visible dans notre figure, parce que très éclairée, immédiatement au-dessus du bord supérieur de l'iris.

Nous venons de voir qu'au point de vue de la complexité de sa forme, l'opercule de la Raie l'emporte sur tous les autres types que nous avons examinés, et, partant, qu'un intérêt plus grand s'attache à son étude morphologique. Il en est de même en ce qui concerne sa structure, car ses folioles présentent certaines particularités histologiques qui méritent d'être examinées en détail. C'est par la description de la structure de l'opercule de la Raie que nous commencerons. Nous passerons ensuite rapidement en revue des types plus simples dont la structure banale ne mérite pas une étude histologique plus détaillée.

Si on étudie une coupe totale de cet appendice (fig. 5), on le voit constitué par tous les éléments qui participent à la formation de l'iris. On reconnaît aisément, dans la partie antérieure, le stroma conjonctif (*st*) avec ses fibres collagènes très délicates, courant entre les noyaux des cellules conjonctives, et, par places, des capillaires nombreux et développés (*v* et *v'*) qui occupent de préférence la zone profonde de cette formation.

Par endroits, on trouve quelques sections transversales ou obliques de petits faisceaux nerveux, mais jamais nous n'avons rencontré de fibres musculaires lisses, isolées ou groupées dans l'épaisseur du stroma. D'autre part, nous n'avons trouvé, dans les cellules épithéliales de l'épithélium postérieur, aucun indice de différenciation musculaire indiscutable, contrairement à

---

<sup>(1)</sup> Nous croyons devoir faire cette restriction, en raison de l'acception large dans laquelle CUVIER prend ce terme de *Pleuronecte*. En effet, dans son *Histoire naturelle des Poissons*, publiée en collaboration avec VALENCIENNES, étudiant la direction que présente le globe de l'œil de ces animaux, il écrit, p. 331 : « Mais, de toutes les directions, la plus extraordinaire est celle qu'on observe dans le genre des *Pleuronectes* (turbots, plies, soles, etc). »

l'impression que FRANZ a retirée de son étude incomplète (nous savons pourquoi) de cet organe. Il est donc difficile de s'expliquer comment il se fait que LEUCKART <sup>(1)</sup> prétende être parvenu à dissocier des « faisceaux musculaires longitudinaux fortement développés », sans admettre qu'il y ait eu confusion avec d'autres éléments, et très probablement les nerfs, erreur qui a été commise d'ailleurs par d'autres histologistes, et non des moindres, pour l'iris des Mammifères, à une époque où la technique ne disposait pas de procédés d'investigation aussi précis que les nôtres.

En avant, le stroma est nettement limité par une couche de cellules aplaties, ou endothélium antérieur des auteurs, dont les noyaux (*nea*, *n'ea*) font saillie à sa surface. En arrière, on trouve la portion ectodermique de l'iris, c'est-à-dire son épithélium postérieur, dérivé de la cupule optique

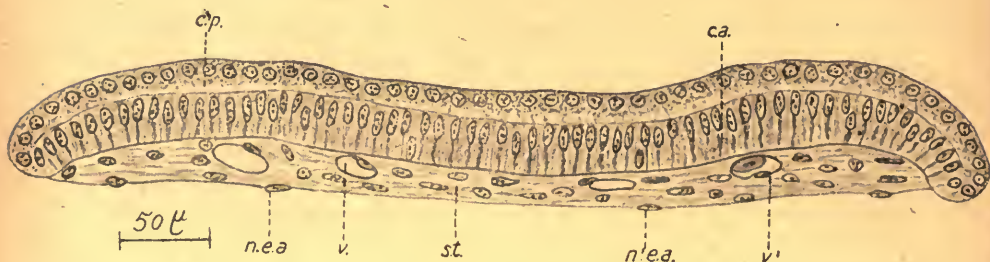


Fig. 5. — Coupe transversale d'une lanière de l'opercule de *Raja punctata*. Zenker, dépigmentation, hématoxyline-éosine.

*ca*, couche antérieure; *cp*, couche postérieure de la *pars iridica retinæ*; *nea*, *n'ea*, noyaux de l'épithélium antérieur; *st*, stroma de l'iris; *vv*, capillaires sanguins.

(*pars iridica retinæ*). Cette partie est ici représentée par deux assises épithéliales puissantes (*c. p.* et *c. a.*), dont la masse l'emporte sur celle de la portion mésodermique préjacente, si bien que l'on peut dire que l'épithélium postérieur de l'iris est la partie prédominante de ces folioles operculaires. Au niveau des deux bords de l'organe, on voit les deux couches de cellules se continuer l'une par l'autre, ainsi que cela se passe sur tout le pourtour des pupilles de forme régulière.

Nous sommes donc ici en présence de parties absolument différentes des franges que l'on observe sur le bord pupillaire du Cheval et de certains Ruminants et qui sont vulgairement connues sous le nom de *flocculi* ou *grains de suie*. Dans ce cas, en effet, il s'agit d'exubérances du bord pupillaire, dans la formation desquelles participe uniquement l'épithélium postérieur, tandis que les franges operculaires, où l'on retrouve toutes les parties constitutives de l'iris, représentent une formation de valeur morphologique bien différente. Ce fait mérite d'être signalé à cause du rapprochement établi par cer-

<sup>(1)</sup> LEUCKART, *loc. cit.*, p. 241.



ainsi auteurs entre ces formations si différentes et qui pourrait faire penser qu'il existe entre elles une analogie de structure.

La constitution intime des cellules de l'épithélium postérieur présente, à ce niveau-là, au moins pour celles de la rangée antérieure, des caractères bien spéciaux qu'on ne retrouve nulle part ailleurs dans l'iris et sur lesquels nous devons insister quelque peu.

En effet, si on examine avec attention les éléments de l'épithélium postérieur (<sup>1</sup>), on trouve des différences considérables entre les cellules de la rangée postérieure et celles de la rangée antérieure. Les premières sont petites, cubiques et renferment un noyau volumineux et arrondi. Elles sont bourrées de grains pigmentaires qui le masquent totalement, si bien que, pour l'apercevoir nettement, il faut avoir recours à des préparations dépigmentées. C'est une de ces préparations qui a été dessinée dans la figure 5. On y remarquera aussi que la couche postérieure (*cp*) est séparée de l'antérieure (*ca*) par un espace clair que parcourent de minces travées protoplasmiques, appartenant à la première, comme si celle-ci en avait été arrachée. Il s'agit là, sans doute, d'une friabilité très grande de la portion basale de ces cellules postérieures. Elle est, pour ainsi dire, constante, quelques précautions que l'on prenne au cours des manipulations. Après dépigmentation, ces cellules sont parfaitement claires. Leur protoplasma, particulièrement dense dans la zone postérieure au noyau, est constitué de travées beaucoup moins compactes qu'à la partie antérieure, c'est-à-dire où se produisent les déchirures dont nous venons de parler.

Les cellules de la rangée antérieure qui, sur les bords de la coupe (après une transition assez brusque au niveau de la réflexion des deux feuillets) continuent celles de la rangée postérieure, ont un aspect bien différent : ce sont des éléments minces, mesurant environ 35  $\mu$  de hauteur sur 7 à 8  $\mu$  de large, fortement serrés les uns contre les autres, au point que les noyaux, ne pouvant se loger sur une même ligne, se trouvent occuper des niveaux différents. Les plus nombreux siègent dans la partie superficielle de la cellule, tout contre la surface qui avoisine la couche épithéliale posté-

---

(<sup>1</sup>) Sans entrer ici dans les détails de la technique qui ont été exposés à plusieurs reprises par l'un de nous, nous ferons observer qu'il est indispensable, pour bien voir les particularités structurales de ces couches épithéliales, de procéder à une dépigmentation préalable. On trouvera indiqués ailleurs (*C. R. Soc. de Biologie*, 1906, t. LXVI, p. 87), les avantages de l'acide chlorique pour cet usage ainsi qu'un procédé commode pour préparer cet acide. Depuis quelques mois nous avons employé dans le même but, avec plein succès, l'acide chlorique du commerce, ce qui simplifie encore la méthode préconisée. Nous avons obtenu toute satisfaction du produit livré par la maison Chenal, Douillet et C<sup>ie</sup>, qui est une solution contenant 23 à 24 % d'acide chlorique pesant 28° à 30° Baumé et dont la densité est de 1,190. Cette solution se conserve plusieurs mois et nous pouvons garantir qu'après cinq mois de conservation dans l'obscurité, elle n'avait rien perdu de ses qualités premières.

rieure. Ceux qui n'ont pu trouver place à ce niveau-là, viennent se ranger, au contraire, plus en avant et peuvent occuper le pôle opposé de leur cellule, tout contre la surface adjacente au stroma. Ceci n'est pas un simple postulat. Des mitoses observées maintes fois dans ces cellules palissadiques prouvent que, même chez l'adulte, elles sont susceptibles de proliférer et dans ces conditions, il est bien évident que les deux noyaux fils d'une même mitose ne sauraient trouver place côte à côte, eu égard au tassement des cellules dans le sens transversal : force est donc à certains d'entre eux d'émigrer dans la partie profonde. Leur forme est celle d'un ovoïde plus ou

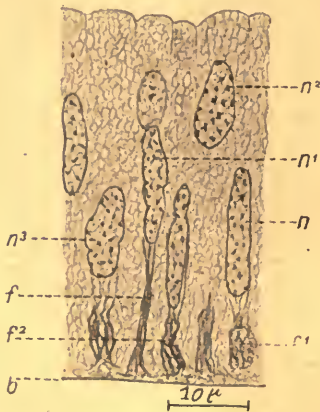


Fig. 6. — Cellules de la couche antérieure de la *pars iridica retina* à un plus fort grossissement (préparation précédente).  
b, basale; leur formation fibrillaire, étirée en f, ramassée en f¹f²; n¹n²n³, leurs noyaux.

moins allongé, dont le grand axe s'oriente parallèlement à celui de la cellule. Certains s'étirent (fig. 6, n, n') au point de ressembler à de larges bâtonnets, dont les bords présentent souvent des incisures plus ou moins profondes. D'autres ont des dimensions transversales plus considérables et un aspect plutôt ovoïde, souvent irrégulier et à bords également incisés (n², n³).

Le protoplasma de ces cellules renferme des granulations pigmentaires très colorées et très denses, au point que le noyau est à peine visible sur les coupes non dépigmentées. Sur les pièces blanchies, il est très clair dans presque toute l'étendue de la cellule et ses travées dessinent de petites mailles, assez régulièrement arrondies, dans lesquelles se trouvent les granulations pigmentaires décolorées. Entre les noyaux et la base de la cellule apparaît, sur presque toutes, une *formation fibrillaire* remarquable dont la netteté est telle, que, même avec des grossissements moyens, elle est parfaitement visible et donne aux éléments de cette couche une physionomie toute particulière (fig. 6). Ils sont parcourus de stries prolongeant la direction du noyau et dont l'épaisseur et la longueur varient suivant les cellules. Ces stries apparaissent nettement grâce à leur colorabilité spéciale sous l'influence de certains réactifs.

Examiné à de forts grossissements, ainsi qu'on peut le voir dans la figure 6, l'aspect de cette formation fibrillaire varie d'une cellule à l'autre, sur des coupes menées suivant le grand axe des cellules, c'est-à-dire perpendiculairement à la surface des digitations. Tantôt elle paraît constituée par de longs filaments étirés, atteignant le pôle antérieur d'un noyau assez éloigné, siégeant dans la partie moyenne ou même superficielle d'une cellule (f). D'au-

tres fois elle forme une masse ovoïde plus large, plus ramassée ( $f'$ ) et mieux localisée dans la partie basale. Il s'agit, en somme, d'une masse de filaments cytoplasmiques occupant l'axe de ces éléments.

Leur situation exacte dans le corps cellulaire est précisée par l'examen de coupes tangentielles : on y voit (fig. 7), au centre des figures polygonales représentant les sections transversales des éléments prismatiques de la couche antérieure de la *pars iridica retinæ*, des masses irrégulières, plus ou moins volumineuses, fortement colorables par l'éosine. Quelques-unes de ces masses ont un diamètre plus considérable (fig. 7) et, dans ce cas, elles offrent un aspect pour ainsi dire spongieux, représentant manifestement la section transversale d'une formation fibrillaire, ayant la physionomie de celle qui est représentée en  $f'$  dans la figure 6. Au contraire, en d'autres points ( $f$ ) la masse fibrillaire occupe une place beaucoup plus restreinte dans le centre de la cellule : il s'agit alors d'une section transversale d'une formation analogue à celle qui est représentée en ( $f$ ) dans la figure 6.

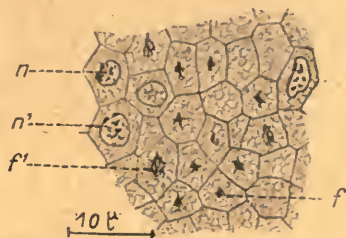


Fig. 7. — *Raja mosaica*, coupe menée dans un plan parallèle à la surface des lanlères et intéressant les cellules de la *pars iridica retinæ* transversalement au niveau de leurs formations fibrillaires  $ff'$ ; en  $nn'$ , leurs noyaux.

Il importe maintenant d'examiner au point de vue morphologique cette formation fibrillaire, et d'étudier ses relations avec les diverses parties de la cellule.

Remarquons tout d'abord que cette masse filamenteuse est toujours infranucléaire, c'est-à-dire entre le pôle inférieur du noyau et l'extrémité profonde de la cellule. Cette extrémité s'implante sur une mince membrane basale ( $b$ , fig. 6) qui sépare l'épithélium du stroma et qui n'est autre chose qu'une condensation de ses éléments collagènes contre les cellules de l'épithélium pigmentaire. Du côté du noyau, la formation fibrillaire est plus ou moins étendue; dans certains cas ( $f$  fig. 6), elle l'atteint, et ses filaments constitutifs se dissocient en un certain nombre de faisceaux qui vont s'accoler contre le noyau. On peut même parfois ( $f'$ ) suivre ces filaments sur les parties latérales du noyau, où ils remontent assez haut sans toutefois en atteindre le pôle opposé. En tout cas, cette formation ne dépasse jamais l'extrémité apicale. Nous n'avons pu arriver à trouver dans nos coupes de ces filaments si vivement colorés entre ce pôle apical et celui de la cellule. On serait tenté de croire, en étudiant des coupes longitudinales, et en y voyant des aspects analogues à ceux représentés en  $f$  et  $f'$  (fig. 6), que ces filaments, arrivés sur le pôle inférieur du noyau, forment autour de lui une sorte de réseau qui l'engloberait, représentant une manière de cupule dans laquelle



serait reçue la membrane nucléaire. Il n'en est rien cependant dans la grande majorité des cas. En se reportant aux coupes tangentielles, on voit ces filaments se grouper toujours sur un même côté du noyau, ainsi qu'on peut le constater en *n* et *n'* de la figure 7, où ils sont étroitement appliqués sur le côté gauche de la membrane nucléaire et paraissent en être de simples épaisissements. Sur les coupes, ils s'en distinguent toujours d'une façon très nette par leurs caractères histochimiques et leur colorabilité toute différente de celle de la substance chromatique.

A ce point de vue, cette formation fibrillaire est assez caractéristique. D'une façon générale, on peut dire qu'elle est colorable par les couleurs acides et, au premier chef, par l'éosine. Ce réactif est celui qui la met le mieux en évidence ; il permet de bien en étudier tous les détails, grâce à la coloration rose vif qu'il lui donne et qui tranche d'une façon éclatante sur la trame cytoplasmique qui reste jaunâtre. Dans la coloration de Benda à la safranine et au vert lumière, ce dernier colorant la teint aussi, mais d'une façon moins marquée que les éléments collagènes. Quand on combine l'action du vert lumière et de l'éosine, dans la triple coloration de Prenant, par exemple (hématoxyline au fer, vert lumière et méthyléosine), la formation fibrillaire retient à la fois du rose et du vert, ce qui lui donne une teinte violâtre, peu favorable en somme pour l'étude de ses détails. Dans la triple coloration de Flemming (safranine, violet de gentiane et orange), elle se colore en jaune et tranche peu sur le reste du cytoplasme. En aucun cas nous ne l'avons vue retenir avec élection ni la safranine, ni le violet de gentiane. L'hématoxyline ferrique n'a pas, pour les filaments, une affinité très marquée, et, pour peu que la différenciation soit poussée, ils sont décolorés dans la préparation. La fuchsine acide, employée selon la méthode de Hansen-Laguesse, laisse ces filaments tout à fait incolores, de même que le rouge Magenta.

La formation fibrillaire des cellules de la couche antérieure de l'épithélium postérieur de l'iris de la Raie paraît n'être autre chose qu'une portion différenciée du réticulum protoplasmique. A ce niveau-là, les travées sont devenues plus puissantes, se sont groupées dans les lames plus ou moins compactes, circonscrivant des alvéoles entre lesquels figurent les grains de pigment dont la décoloration explique l'aspect spongieux sur lequel nous insistons plus haut. L'affinité toute spéciale des travées cytoplasmiques de cette zone pour certaines matières colorantes, l'éosine en particulier, témoigne des modifications chimiques liées à leur différenciation.

A la périphérie, la formation fibrillaire, par une dégradation insensible, se continue avec le restant du réticulum protoplasmique. Cette transition est particulièrement nette dans les cas analogues à ceux qui sont représentés en *f'* (fig. 7), où l'on voit, entre le noyau et la formation fibrillaire, qui ne l'atteint pas, des travées moins puissantes et moins colorées par l'éosine, passant insensiblement du rouge vif de la zone différenciée au gris jaunâtre du reste

du cytoplasme. De même, à l'autre extrémité de la formation, on voit ces filaments, en même temps qu'ils deviennent plus délicats, perdre leur colorabilité par l'éosine et se fondre dans le réseau cytoplasmique sus-jacent. Il est à remarquer, en effet, que la formation fibrillaire n'atteint pas le pôle basal de la cellule, celui-ci est toujours occupé par une zone protoplasmique particulièrement dense, qui a été représentée figure 6, et dont les mailles, au lieu d'être régulièrement arrondies comme dans le reste du corps cellulaire, s'allongent considérablement et s'étirent dans une direction parallèle à la base de la cellule.

Nous devons nous demander maintenant ce que représente, au point de vue fonctionnel, cette formation particulière. Par sa situation et par sa physiologie, elle fait penser, au premier abord, à des différenciations ergastoplasmiques. Nous ne croyons pas, cependant, qu'une telle manière de voir corresponde à la réalité des faits, et cela pour plusieurs raisons. En effet, les

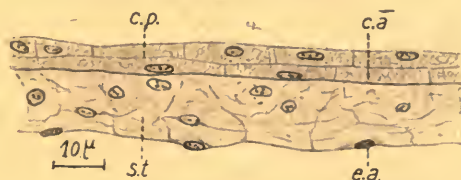


Fig. 8. — Coupe transversale de l'opercule du *Rhombus levis*. Zenker, dépigmentation, hématéline-éosine.

ca, couche antérieure ; cp, couche postérieure de la *pars iridica retinae* ; ea, épithélium antérieur de l'iris ; st, stroma.

réactions histochimiques de la formation fibrillaire, toujours franchement acidophiles, ne sont guère en faveur de cette manière de voir. D'ailleurs, il paraît difficile de s'expliquer, au point de vue fonctionnel, la raison d'être de formations ergastoplasmiques de ces cellules. En effet, celles-ci ne paraissent pas élaborer autre chose que des grains de pigment ; et s'il en était ainsi, on ne s'expliquerait pas pourquoi cette différenciation cytoplasmique n'existe que dans les cellules de l'opercule et chez cet animal, et fait défaut dans les autres cellules pigmentaires de l'iris.

Ainsi qu'on peut s'en convaincre à l'examen des figures 8 et 9, qui représentent respectivement des coupes menées en travers de l'opercule chez le *Rhombus levis* et le *Trygon pastinaca*, dans aucun de ces deux types les cellules de l'épithélium postérieur de l'iris n'offrent la moindre trace de formation fibrillaire.

Chez le *Rhombus*, on remarquera combien l'aspect de ces cellules est différent de leurs homologues dans l'opercule de la Raie. Ici, en effet, au lieu de trouver des cellules cylindriques doublées en arrière d'une assise cubique, nous ne voyons que deux rangées de cellules très basses, aussi bien celles

du feuillet postérieur que celles de l'anérieur (*cp* et *ca*). Cet amincissement de l'épithélium postérieur paraît être en harmonie avec celui de l'ensemble de l'organe. On remarquera, en effet, en comparant les figures 5 et 8, que, quoique le stroma soit plus développé, relativement à l'épithélium postérieur chez le *Rhombus*, il l'est beaucoup moins au point de vue de ses dimensions absolues que celui de la Raie. Chez le *Trygon pastinaca*, il en est de même et bien que nous ayons affaire ici à des cellules très allongées, dans le feuillet antérieur de la portion irienne de la rétine, se rapprochant davantage de la



Fig. 9. — Coupe transversale de l'opercule du *Trygon pastinaca*. Zenker, lépigmentation, hématoéine-éosine.

*bb'*, bourgeons des cellules de la couche antérieure, *ca*, de la *pars iridica retinae*; *cp*, cellules de la couche postérieure; *ca*, épithélium antérieur; *st*, stroma de l'iris; *v*, capillaires sanguins.

physionomie de la Raie, on ne remarque pas, dans ces éléments, la moindre trace de formations fibrillaires. Chez cet animal, cette couche antérieure de l'épithélium est remarquable par la multiplicité des assises cellulaires qu'on y rencontre; en certains points même, ces cellules forment, à la face profonde de l'épithélium, de véritables bourgeons qui s'enfoncent dans le stroma (*bb'*, fig. 9), ce qui donne un aspect tout particulier à l'opercule de ces animaux. Il est intéressant de remarquer à ce sujet-là combien les épaisseurs de l'opercule chez les différentes espèces sont variables, à telles enseignes que, pour ne pas atteindre dans la figure 9 des dimensions trop considérables, nous avons dû, à regret, réduire de plus de moitié le grossissement. Nous



aurions tenu, en effet, pour rendre cette comparaison plus facile et plus évidente, à présenter au lecteur ces divers opercules à une même échelle.

Des examens histologiques que nous avons pratiqués sur nos opercules des diverses espèces de Poissons mentionnées au cours de ce travail, il résulte que la Raie est le seul genre qui possède, dans le cytoplasme des cellules de la rangée antérieure de la partie irienne de la rétine, cette différenciation protoplasmique singulière que nous avons désignée sous le terme très vague de formation fibrillaire, pour ne rien préjuger de sa nature au point de vue physiologique. De la comparaison de ces divers opercules, nous nous croyons cependant autorisés à émettre à ce sujet une hypothèse. En effet, en rapprochant l'existence de ces différenciations de la forme si spéciale de l'opercule chez les Raies — nous voulons parler de ces découpures profondes qui lui donnent une délicatesse toute particulière, — on pourrait se demander s'il ne s'agit pas là de formations ayant un rôle purement mécanique, qui serait d'assurer la rigidité de cette partie de l'iris. Il est indispensable, en effet, au bon fonctionnement de l'organe que ces franges aient une certaine résistance et ne se reploient pas lorsque le sphincter, diminuant les dimensions de l'orifice pupillaire, détermine son occlusion en insinuant le bord libre de la pupille du côté opposé, en arrière de l'opercule qui se comporte, à ce moment, comme une sorte de rideau. De sorte que, si on voulait classer ces formations dans les catégories connues des différenciations cellulaires, on devrait, semble-t-il, les rapprocher des *tono-fibrilles* et des *tono-mitomes* décrits par HEIDENHAIN <sup>(1)</sup> et par MAZIARSKI <sup>(2)</sup>.

---

(<sup>1</sup>) HEIDENHAIN (M.), « Ueber die Structur der Darmepithelzellen ». (*Arch. für mikr. Anat.*, Bd LIV, 1889).-

(<sup>2</sup>) MAZIARSKI (S.), « Recherches cytologiques sur les organes segmentaires des vers de terre » (*Arch. polon. des sciences biologiques et médicales*, VII, p. 31).

ÉTUDE  
DE  
LA TORSION DE L'ÉBAUCHE CARDIAQUE  
CHEZ *RANA ESCULENTA*

Par A. WEBER

PROFESSEUR A L'ÉCOLE DE MÉDECINE D'ALGER

Les recherches sur la torsion de l'ébauche cardiaque peuvent nous amener à des conclusions intéressantes au point de vue de l'origine des Vertébrés supérieurs aux Poissons, ainsi que je l'exposais récemment ; elles ont encore un autre intérêt théorique. L'ébauche cardiaque des Vertébrés semble être le premier rudiment d'organe qui présente des phénomènes d'asymétrie. Par des expériences très intéressantes de transplantation embryonnaire, SPEMANN conclut que le sens de l'asymétrie de l'ébauche cardiaque est sous la dépendance de celui de l'ébauche du tube digestif. L'auteur sectionne sur de jeunes larves d'Amphibiens un petit rectangle dans la région antérieure de la plaque médullaire ; il réapplique ensuite ce fragment sur l'embryon en ayant soin de placer l'extrémité craniale du lambeau en arrière et son extrémité caudale en avant. Dans ces conditions, SPEMANN obtient un *situs inversus* portant sur le tube digestif et sur le cœur. Il pense que dans son expérience il a déplacé avec le fragment de la plaque médullaire la portion dorsale correspondante de l'intestin. Le tube digestif aurait déjà à cette époque une tendance à l'incurvation dans un sens déterminé. Ce sens étant inversé par la lésion expérimentale, l'inversion du cœur en résulterait. Ce serait le *situs viscerum* qui déterminerait le *situs cordis*. L'expérience semble concluante ; pourtant il est assez extraordinaire de voir que le sens de l'asymétrie cardiaque est défini par celui de l'asymétrie du tube digestif, qui ne se manifeste normalement que plus tard. Le problème ne me paraît pas résolu ; il exercera sans doute encore longtemps la sagacité des embryologistes et des tératologistes. Nous ignorons encore totalement quelles sont les causes déterminantes de la torsion du tube cardiaque et d'où provient le *situs inversus*. *A priori* il semble naturel que l'inversion de l'asymétrie du cœur joue dans la constitution de cette disposition organique un rôle important. Ne sont donc pas dénuées d'importance la plus modeste contribution à l'étude des conditions qui déterminent la torsion du tube cardiaque, et l'observation détaillée des phases de cette torsion chez un Vertébré inférieur, dont les

embryons ont une symétrie apparemment parfaite, non troublée par le développement d'organes extra-embryonnaires tels que l'amnios, ou la présence d'enveloppes ovulaires plus ou moins rigides.

Les œufs de *Rana esculenta* qui m'ont servi à ces recherches ont été récoltés, aux premiers jours de mai de cette année, dans les bassins du jardin botanique de l'École de médecine d'Alger ; ils se sont développés en aquarium.

Les premiers phénomènes de développement du cœur chez *Rana* (*Rana temporaria*) sont bien connus, surtout depuis les travaux de BRACHET. Il se forme à un stade très primitif (environ deux protovertèbres), à la face ventrale de l'intestin céphalique, un cordon cellulaire, sur la ligne médiane, dans la couche de mésoblaste qui se délamine de l'entoblaste. Ce cordon, formé par des éléments du mésoderme, s'isole de ce feuillet ; les cellules qui le constituent s'écartent les unes des autres et viennent se placer dans l'espace libre entre la paroi du tube digestif et la splanchnopleure, formant ainsi une ébauche du cœur médiane, impaire et rectiligne.

BRACHET n'a fait qu'indiquer chez *Rana temporaria* ce que devient cette ébauche massive du cœur. Chez un embryon de 3<sup>mm</sup> 2, les cellules vasculaires cardiaques s'orientent de telle façon qu'elles circonscrivent à l'extrémité caudale du cœur deux tubes accolés l'un à l'autre ; ce seraient, d'après BRACHET, les veines vitellines, qui divergent à mesure qu'elles s'éloignent de la région où se constitueront les oreillettes. En ce dernier point, les deux tubes endothéliaux vitellins se fusionnent, donnant naissance à un seul canal irrégulier, à paroi discontinue. Les observations de BRACHET sur le développement du cœur chez *Rana* s'arrêtent à ce stade.

C'est environ à ce moment que commencent mes observations chez *Rana esculenta*. L'ébauche du cœur chez ce Batracien est alors parfaitement rectiligne. Chez les embryons d'environ 2<sup>mm</sup> 7 de longueur, elle se présente sous la forme suivante. Deux tubes se sont creusés dans le cordon de cellules mésoblastiques. Ces deux tubes, l'un droit, l'autre gauche, sont accolés l'un à l'autre ou séparés par un faible intervalle. D'une façon constante, ils communiquent entre eux à leur extrémité antérieure, mais leurs cavités sont partout ailleurs bien isolées. Par leur portion craniale, ces tubes se continuent par des traînées cellulaires pleines qui formeront les aortes ascendantes ; à leur extrémité caudale, ils se prolongent par deux petits vaisseaux qui se terminent en cul-de-sac, les veines omphalo-mésentériques, dont les rudiments sont situés sur les côtés de l'ébauche hépatique. Il y a d'une façon constante à ce stade une inégalité de dimensions entre les deux veines vitellines ; celle du côté gauche est la plus développée. Il en est de même lors de la formation de l'ébauche cardiaque chez les Sélaciens (MAYER, RABL, WEBER), les Urodèles (CHORONSHITZKY), les Lacertiliens (HOCHSTETTER) et le Canard (WEBER). Une seule fois sur onze embryons examinés à ce stade, la veine omphalo-



mésentérique droite était la plus longue et la plus développée. On trouvera décrit plus loin l'aspect de l'ébauche cardiaque de cet embryon qui présentait une asymétrie inverse des ébauches veineuses vitellines.

Ce qui paraît surtout différencier l'ébauche du cœur de *Rana esculenta* de celle de *Rana temporaria*, c'est la formation primitive de deux tubes endothéliaux accolés l'un à l'autre.

Le creusement de ces deux tubes endothéliaux dans le cordon cellulaire plein qui constitue la toute première ébauche du cœur, ne se fait pas d'une façon absolument régulière. Ça et là, les tubes sont cloisonnés ou présentent des interruptions dues à des masses compactes de cellules, mais d'une manière absolument constante se produit une asymétrie très marquée dans le développement des deux tubes cardiaques plus ou moins étroitement soudés

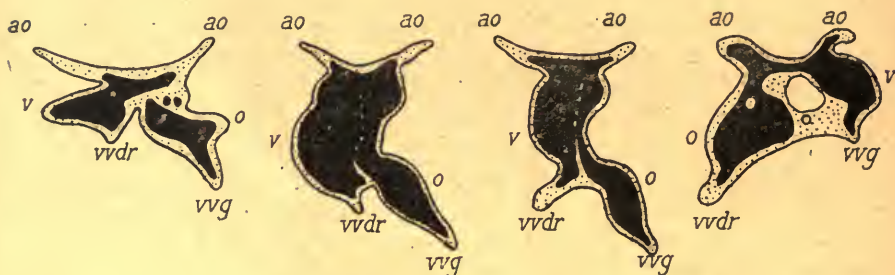


Fig. 1, 2, 3 et 4. — Reconstitutions graphiques par projection de l'ébauche cardiaque sur un plan frontal chez des embryons de *Rana esculenta* de 2<sup>mm</sup> 7, 3<sup>mm</sup> 2, 3<sup>mm</sup> 5 et 3 millimètres de longueur. Vue ventrale; grossissement 100 diamètres.

ao, aortes ascendantes; v, région ventriculaire du cœur; o, région auriculaire;  
vv dr. et vv g., ébauches des veines vitellines droite et gauche.

Remarquer l'asymétrie inverse de l'ébauche du cœur chez un embryon de 3 millimètres (fig. 4). Les hachures blanches indiquent la présence d'une cloison incomplète entre les deux tubes endothéliaux. Les portions compactes de l'ébauche du cœur sont indiquées par des zones pointillées.

l'un à l'autre par la portion médiane du cordon cellulaire mésoblastique, qui leur a donné naissance.

En étudiant l'ébauche cardiaque d'avant en arrière chez un embryon de 2<sup>mm</sup> 7, on constate tout d'abord l'existence de deux traînées cellulaires pleines, les ébauches des aortes ascendantes, à l'intérieur desquelles il n'y a encore aucune trace de lumière (fig. 1, ao); l'ébauche du cœur présente immédiatement en arrière une disposition qui paraît constante et qui répond peut-être à ce que BRACHET a vu chez *Rana temporaria* sur toute la longueur de l'ébauche du cœur: c'est une cavité unique et médiane dans le cordon cellulaire cardiaque (fig. 1 à 4). Cette cavité ne correspond qu'à une toute petite portion du futur organe propulseur du sang; c'est là que se formera le bulbe artériel. Je n'ai jamais trouvé cette région bulbaire divisée en deux cavités comme tout le reste de l'ébauche du cœur. Il est intéressant de com-

parer cette disposition avec ce qui se passe chez les embryons d'Oiseaux. Chez le Canard, c'est au même niveau que commence à se produire la fusion des deux tubes endothéliaux de l'ébauche cardiaque primitive.

En arrière de cette cavité médiane se différencient les deux tubes endothéliaux, dont la fusion donnera naissance au cœur proprement dit. D'une façon absolument constante, à part l'exception qu'on verra signalée ci-dessous, ces deux tubes présentent les différences suivantes. Immédiatement en arrière du futur bulbe artériel, le tube endothélial droit présente un calibre bien supérieur à celui du côté gauche. Son diamètre est environ le double de celui du côté opposé. Le tube droit se termine en arrière par un petit amas

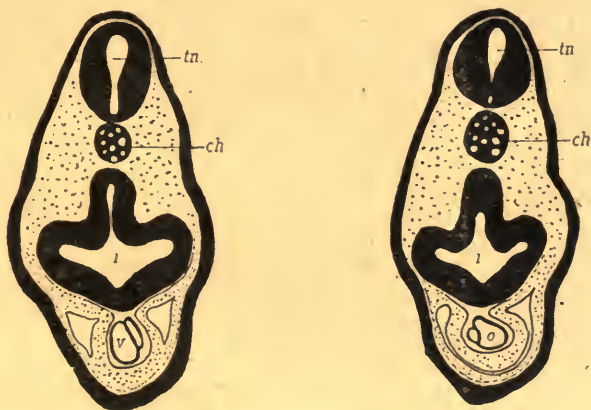


Fig. 5 et 6. — Coupes passant par l'ébauche cardiaque d'un embryon de *Rana esculenta* de 3<sup>mm</sup> 5, fig. 5, au niveau du futur ventricule; fig. 6, au niveau de la région auriculaire (Zeiss, ocul. 1, obj. C., chambre claire).

*tn*, tube nerveux; *ch*, corde dorsale; *i*, intestin céphallique; *v*, dilatation du tube cardiaque endothélial droit qui contribuera à former la majeure partie du ventricule; *o*, renflement du tube endothélial gauche qui donnera naissance aux oreillettes.

plein de cellules vasculaires qui constituent la première origine de la veine vitelline droite (*vvd*). Le tube cardiaque endothélial gauche est mince dans toute la région où le tube droit est renflé; au niveau où ce dernier se rétrécit pour se terminer par l'ébauche de la veine omphalo-mésentérique droite, le tube gauche se renfle à son tour, puis présente comme à droite une portion amincie, la veine vitelline gauche. A chacun de ces deux renflements des tubes endothéliaux correspondra une portion différente du cœur; la dilatation que présente le tube droit contribuera principalement à former le ventricule (*v*); celle du tube gauche donnera naissance d'une façon presque exclusive aux oreillettes (*o*). C'est ce qui résulte des transformations de l'ébauche cardiaque qui apparaissent déjà chez des embryons de 3<sup>mm</sup> 5 de longueur.

Cette asymétrie si marquée, très visible sur les reconstructions graphiques

des figures 1, 2 et 3, s'accompagne de phénomènes de torsion qui se font suivant le type habituel de la torsion cardiaque des Vertébrés supérieurs. Le tube endothélial droit se développant en calibre, surtout dans le sens antéro-postérieur (fig. 5), il y a à ce niveau une déviation à droite et en avant de toute l'ébauche cardiaque ; c'est là un phénomène comparable à celui qui se produit lorsqu'on gonfle une tige de bois sec en l'humectant de liquide seulement sur un de ses côtés ; la courbe qui se produit présente sa convexité du côté dilaté par l'humidité ; de même l'ébauche cardiaque de *Rana esculenta* se dévie du côté du tube endothélial le plus dilaté. Il est permis de supposer que, dans ce cas particulier, ce sont là les causes de la torsion du cœur, le ventricule se portant en avant et à droite, les oreillettes un peu à gauche de la ligne médiane.

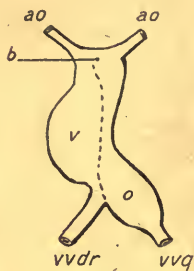


Fig. 7. — Schéma de la formation de l'ébauche cardiaque chez *Rana esculenta*.

En pointillé, la cloison qui sépare les deux tubes endothéliaux et qui disparaîtra complètement.

ao, aortes ascendantes ; vvd et vvg, veines omphalo-mésentériques droite et gauche ; b, bulbe aortique ; v, région ventriculaire ; o, région auriculaire de l'ébauche du cœur.

La mince cloison qui sépare les deux tubes cardiaques disparaît à ce moment et le rudiment de la veine omphalo-mésentérique droite débouche dans la région antérieure de la portion auriculaire du cœur (fig. 3 et 7).

Chez un embryon de *Rana esculenta* de 3 millimètres de longueur, dont l'ébauche de la veine vitelline droite était beaucoup plus développée que celle du côté gauche, j'ai trouvé une asymétrie inverse de celle qui existe normalement dans l'ébauche cardiaque des larves de cette Grenouille. Immédiatement en arrière de la cavité médiane et impaire qui donnera le bulbe aortique, le tube endothélial gauche présente un renflement en rapport avec l'origine du ventricule et qui fait déjà saillie en avant et à gauche (fig. 4). Le tube endothélial droit, étroit à ce niveau, se renfle

plus en arrière pour former les oreillettes et se prolonge par l'ébauche de la veine omphalo-mésentérique droite.

En plus de cette asymétrie inverse qui ne peut être considérée que comme le début d'une inversion probablement très rare de la torsion de l'ébauche cardiaque, il faut signaler le manque de coalescence entre les deux tubes endothéliaux dans leur partie moyenne.

En somme, le développement de l'ébauche du cœur de *Rana esculenta* présente un grand intérêt par les phénomènes très curieux qui précèdent l'apparition de la torsion de l'anse cardiaque :

Aux dépens du cordon cellulaire mésoblastique décrit par BRACHET, se forment deux tubes endothéliaux toujours fusionnés dans la région craniale de l'ébauche, et qui donneront à ce niveau le bulbe aortique (fig. 7). De ces deux tubes, le droit présente un renflement qui contribuera principalement à



former le ventricule et qui entraîne à droite et en avant cette région du cœur. Le tube endothélial gauche présente une augmentation de calibre en arrière de cette région; c'est là que se constitueront les oreillettes. Les deux tubes cardiaques se prolongent caudalement par les rudiments des veines omphalomésentériques, dont la gauche est normalement plus développée que la droite. Le contraire s'observe dans une ébauche cardiaque qui possède une asymétrie inverse de celle normale, que je viens de résumer.

---

## INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- BRACHET, « Recherches sur l'origine de l'appareil vasculaire sanguin chez les Amphibiens » (*Archives de Biologie*, t. XIX, 1903).
- CHORONSHITZKY, « Die Entstehung der Milz, Leber, Gallenblase, Bauchspeicheldrüse und des Pfortadersystems bei den verschiedenen Abteilungen der Wirbeltiere » (*Anatomische Hefte*, Bd XIII, 1900).
- HOCHSTETTER, « Die Entwicklung des Blutgefäßsystems » in *Handbuch der vergleichenden und experimentellen Entwicklungslehre der Wirbeltiere*, herausgegeben von O. Hertwig. Jena, 1906, Bd III.
- MAYER, « Ueber die Entwicklung des Herzens und der grossen Gefässstämme bei den Selachiern » (*Mitt. d. Zool. Station zu Neapel*, Bd VII, 1886-1887).
- RABL, « Ueber die Entwicklung des Venensystems der Selachier » (*Festschrift z. 70. Geburtstag R. Leuckart's*, 1892).
- SPEMANN, « Ueber eine neue Methode der embryonalen Transplantation » (*Verhandl. d. deutsch. Zool. Gesellschaft*, 1906).
- WEBER, « Recherches sur les premières phases du développement du cœur chez le Canard » (*Bibliographie anatomique*, t. XI, 1902).
- Id., « Recherches sur quelques stades du développement du cœur chez la Raie » (*Comptes rendus de l'Association des anatomistes*, 10<sup>e</sup> réunion, Marseille, 1908).
-

# INNERVATION DES POILS CHEZ L'HOMME

Par le Dr M. LEFÉBURE

MÉDECIN AIDE-MAJOR AU 140<sup>e</sup> D'INFANTERIE

Les poils sont des organes extrêmement sensibles, dont le rôle, dans les impressions recueillies par le tégument, est loin d'être négligeable, ainsi que l'ont dit, entre autres, BLASCHKO, FREY et KRÉSW. Il est même des régions de la peau, douées d'une vive sensibilité tactile, comme la peau du sein, chez la Femme (en dehors du mamelon), où la majorité des nerfs forment, en fait de terminaisons, surtout des terminaisons au voisinage ou à l'intérieur des follicules pileux, terminaisons qui sont, à proprement parler, celles des nerfs des poils.

Chez les animaux, chez certains tout au moins, ils peuvent se différencier en vue de la perception des phénomènes mécaniques, et, grâce à l'acuité de leur sensibilité, mériter le nom de poils du tact ou tactiles. Sous cette forme, ils existent principalement chez les Cheiroptères, où ils sont l'organe percepteur de sensations qui ont paru, à un moment donné, se rattacher à un sens particulier : c'était la conclusion à laquelle s'arrêtait SPALLANZANI en 1794, car, après avoir détruit les appareils visuel et auditif de chauves-souris, il les voyait encore se guider dans leur vol, et attribuait ce fait à l'existence d'un sixième sens. Ultérieurement, JOBERT a montré que ce prétendu sixième sens, déjà combattu par CUVIER, est le sens du tact et son organe constitué par des poils spéciaux de la membrane de l'aile de ces animaux, poils dont l'arrachement produit, dans la fonction du vol, un trouble considérable. On trouve aussi des poils tactiles au niveau de l'extrémité antérieure de la tête (museau, groin, boutoir, etc.) chez la Souris, le Rat, la Taupe, le Chat, le Cheval, le Porc, etc., en un mot, chez tous les animaux, même les plus élevés en organisation, dit JOBERT. Mais quoi qu'ait prétendu cet auteur, ils existent également chez l'Homme, et leur innervation se présente là avec la même disposition anatomique et la même richesse, qu'il s'agisse de poils volumineux et rigides, comme ceux de la moustache ou de la barbe, comme encore les vibrisses, ou bien de poils très délicats et à peine visibles, comme ceux implantés, chez la Femme, sur la peau de la région mammaire.

En grande partie cette innervation a été déjà décrite, surtout chez les animaux, mais je ne ferai pas l'historique des découvertes successives — et souvent contradictoires — faites à son sujet par les nombreux histologistes qui

s'en sont occupés depuis GEGENBAUR (1851) jusqu'à nos jours : SCHÖBL, STIEDA, DIETL, SERTOLI, ARNSTEIN, RENAUT, RANVIER, VAN GEHUCHTEN, OSTROUMOFF, ORRU, RETZIUS, BOTEZAT, LEONTOWITSCH, TRETJAKOFF, KSJUNIN, etc. Presque tous ces auteurs ont utilisé la méthode d'imprégnation au chlorure d'or, aussi capricieuse ici qu'ailleurs ; le bleu de méthylène n'a, jusqu'ici, donné de bons résultats qu'entre les mains d'OSTROUMOFF ; LEONTOWITSCH, avec ce réactif, a obtenu des imprégnations seulement partielles ; j'en ai cependant retiré presque autant de profit que du chlorure d'or, mais les préparations sont moins durables. La méthode de GOLGI, appliquée par RETZIUS, VAN GEHUCHTEN, donne aussi des résultats incomplets. J'ai employé encore la méthode récente de CAJAL, dite méthode photographique ou de l'argent réduit ; et les imprégnations obtenues avec les uns et les autres de ces réactifs permettent de confirmer, d'une part, les descriptions du dispositif nerveux complexe observé dans les poils tactiles des animaux ou de l'Homme, d'autre part, les faits déjà signalés par CAJAL et ses élèves, puis par KOLLMER, LONDON, DOGIEL et moi-même, relativement à la manière dont se comportent les neurofibrilles arrivées au niveau de la terminaison périphérique des fibres nerveuses.

Quelques mots sur la structure du poil, ou plutôt, de son follicule, sont indispensables pour permettre de localiser à leur place exacte les différentes parties du dispositif nerveux compliqué qui se rencontrent à son niveau (Voir fig. 1). Le poil possède un squelette conjonctif, de forme tubuleuse, jusqu'à sa base, où, pour former la papille, elle-même connective, il se relève à l'intérieur du tube, comme se relève le fond d'une bouteille : ce tissu conjonctif forme le *sac fibreux* du poil, depuis le point d'abouchement des glandes sébacées (ou collet) jusqu'à la naissance de la papille. Ce sac fibreux existe sur tous les poils, et a la structure d'une aponévrose, comprenant deux assises de faisceaux conjonctifs, parallèles entre eux dans chaque assise : la première, externe, à faisceaux longitudinaux ; l'autre, interne, à faisceaux circulaires entourant le follicule pileux.

Au-dessous du sac fibreux, se trouve une membrane basale ou vitrée, continue avec celle de l'épiderme, et faite de lamelles hyalines. Sous cette vitrée se trouve une assise de cellules épithéliales génératrices, et un épithélium malpighien (continus l'un et l'autre avec les parties correspondantes de l'épiderme), constituant la gaine externe du poil, qui n'apparaît, au total, que comme une invagination de l'épiderme, dépourvu de ses couches les plus superficielles et caduques, le long du poil. Cette gaine va en s'amincissant jusqu'au fond du sillon circonscrivant la base de la papille. A la surface et sur les côtés de la papille s'élève la tige du poil (dont la partie initiale, ou profonde, porte le nom de cône fibreux), limitée sur son pourtour par l'épidermicule. Entre celle-ci et la surface libre de la gaine externe prend place la gaine interne, formée par les deux couches de cellules dites de Henle et de



Huxley et par une cuticule, cellulaire à sa partie inférieure seulement (dite matrice de la cuticule). Le fond du sillon répondant à la base de la papille est comblé par des cellules à éléidine, constituant la matrice commune.

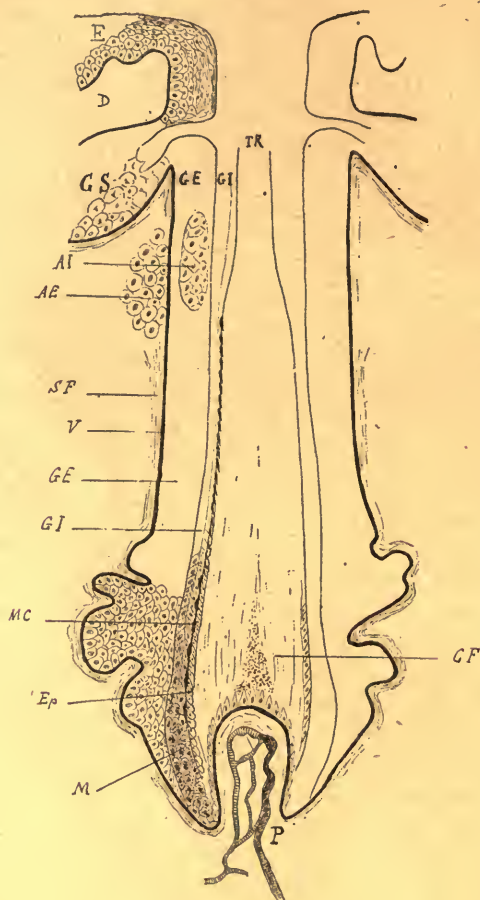


Fig. 1. — Schéma de la structure du poil.

E, épiderme; D, derme; GS, glande sébacée; SF, sac fibreux; V, vitrée ou basale; GE, gaine externe; GI, gaine interne; M, matrice commune; MC, matrice de la cuticule; Ep, épidermicule; CF, cône fibreux; TR, tige radiculaire; P, papille (avec ses valisveaux).

Les poils de l'Homme ne paraissent pas posséder de sinus sanguin, comme il en existe chez beaucoup d'animaux, au niveau de la plupart des poils tactiles (mais non de tous), sinus occupant la région sous-jacente au point d'abouchement des glandes sébacées dans la cavité du follicule (région sous-cervicale si l'on appelle *collet* ce point d'abouchement) et dont la réplétion

amène une sorte d'érection du poil, avec exagération de la sensibilité de son appareil nerveux, érection bien différente par son mécanisme de celle causée par les muscles horripilateurs.

Les auteurs qui se sont occupés des nerfs des poils les ont divisés, au point de vue de leur situation, en *épilemmaux* et *hypolemmaux* (ARNSTEIN), suivant qu'ils sont à la surface (c'est-à-dire dans le derme) ou au-dessous de la vitrée (c'est-à-dire dans le corps muqueux) : mais ces termes ne définissent, en somme, qu'imparfaitement la situation précise des nerfs ; ils ont exactement la même valeur et le même sens que « *intraconjonctifs* ou *intradermiques* » et « *intraépithéliaux* ». De plus, ces termes sont obscurs, en ce sens qu'on se représente mal la face superficielle et la face profonde de la vitrée, qui a une direction verticale.

## I

Les terminaisons nerveuses du poil sont fournies par des fibres qui constituent un pédicule, formé d'éléments amyéliniques et myéliniques, réunis en un seul, ou, plus généralement, en un petit nombre de faisceaux venant, par un trajet oblique, de la profondeur. Arrivés à la base du follicule, tous ces éléments s'éparpillent pour l'entourer (fig. 2).

Les premiers d'entre eux (fibres amyéliniques) sont fins, portant des varicosités fusiformes, non ou peu ramifiés, et assez nombreux. Il n'est guère possible de savoir si ce sont là de véritables fibres de Remak, ou si quelques-unes au moins d'entre elles ne sont pas les branches *devenues amyéliniques* de fibres à myéline : car, on le sait, ces dernières peuvent perdre leur revêtement médullaire dans le derme, loin avant leur point de terminaison. Je les décrirai donc comme des fibres amyéliniques, pour m'en tenir aux faits observés, mais sans rien préjuger de leur nature. Les autres, qui sont incontestablement des fibres à myéline, possédant tous leurs caractères ordinaires, sont en nombre variable, mais généralement assez élevé : six, huit, dix, et bien souvent même davantage.

Dirigé un peu obliquement, ce pédicule gagne la région de la base du poil ; ses éléments se dispersent, et, tandis que quelques-uns pénètrent dans la papille, les autres, en grande majorité, continuent leur trajet oblique, en se logeant dans les sillons formés par l'irrégularité de surface de la gaine externe, et où le derme s'invagine.

**A) Fibres amyéliniques.** — Celles, de cette espèce, qui s'arrêtent dans la papille, vont d'abord y constituer une sorte de réseau délicat, dont les points nodaux présentent de toutes petites varicosités. Ce réseau, entrevu par OSTROUMOFF, rappelle assez bien par sa morphologie cette formation

décrite sous le nom de *Fadenapparat* par TIMOFEJEW dans certains corpuscules du type Pacinien, et qui a été retrouvée depuis dans toutes les autres espèces de corpuscules nerveux, et existe peut-être même à l'entour de terminaisons libres.

D'autres fibres, plus nombreuses, montent à la surface de la vitrée ; elles finissent par se diviser, se subdiviser, et s'anastomoser, semble-t-il, jusqu'au



Fig. 2. — Poil de la peau du sein (bleu de méthylène).

GLS, glande sébacée ; GE, gaine externe ; TR, tige radiculaire ; V, vaisseau sanguin ; TDr, tiges droites.

niveau du collet, formant là un réseau peu développé et qui se met peut-être en relation avec le réseau amyélinique sous-papillaire, dont il a d'ailleurs l'aspect et la situation sur la face profonde ou dermique de la vitrée (à ce niveau, celle-ci n'est pas irrégulière et le derme ne possède pas de papilles, ce qui expliquerait sa proximité de l'épiderme). Mais ces fibres amyéliniques ont surtout pour destination — soit sans prendre part à la formation de ce réseau, soit, au contraire, en le traversant — les *anneaux tactiles* externe



et interne auxquels elles fournissent les expansions nerveuses qui les occupent.

Que sont ces anneaux ? Ce sont des formations assez nettement individualisées, qui se disposent, autour du poil, comme deux bagues concentriques. L'un de ces anneaux, dit externe, ou encore *bourrelet annulaire* (RENAUT), *corps conique* (GEGENBAUR), est à l'extérieur de la gaine externe, sur la face dermique de la vitrée qui l'en sépare, et, par conséquent, intradermique. L'autre, dit anneau interne, est en plein dans le corps muqueux de Malpighi, qui constitue cette gaine. Ils sont situés l'un et l'autre dans la région sous-cervicale, plus ou moins près du collet suivant la longueur du follicule pileux, et occupent généralement une hauteur assez considérable, supérieure à leur épaisseur. Leur section est ordinairement ovale, quelquefois triangulaire à sommet externe pour l'anneau externe. Parfois, au lieu de former un anneau complet, ils peuvent être interrompus, formant, par exemple, un croissant : car on ne voit alors leur coupe, sur une préparation intéressant le poil suivant sa longueur, que sur l'un des côtés (fig. 6) ; cela paraît être plus fréquent pour l'anneau tactile interne, que, pour cette raison, on pourrait plus justement appeler *corps* tactile interne, et qui, du reste, peut faire défaut complètement. Il est assez rare en effet de rencontrer chez l'Homme, ces deux formations simultanément, mais il est plus rare de constater l'absence de l'anneau externe que celle de l'interne.

La structure de l'un et de l'autre, est, à première vue, très analogue. Ce sont des dispositifs complexes, faits de cellules paraissant *spéciales*, et de terminaisons nerveuses occupant les intervalles de ces cellules.

Les cellules sont très volumineuses, elles atteignent ou même dépassent le volume de celles qui constituent les glandes sébacées, avec lesquelles on pourrait les confondre, si ces dernières n'avaient un protoplasma plus clair et un noyau plus apparent, sans compter leur situation différente. C'est dire que par leurs dimensions déjà, elles se distinguent facilement des tissus qui les environnent (cellules malpighiennes pour l'anneau interne, éléments du derme pour l'anneau externe). Leur forme est globuleuse, polyédrique par



Fig. 3. — Poil de la moustache (chlorure d'or).

Plexus ou réseau sous-cervical (R sous-c) formé par des fibres à myéline (FM).

pression réciproque. Quant à leur constitution, elle ne se révèle par aucun caractère précis. En cela, ces cellules ressemblent à celles qui forment le contenu de certains corpuscules tactiles, ou aux cellules du système hyalin de RENAUT, et, comme ces dernières, elles ne sont jamais mises en évidence d'une façon nette par les réactifs usuels (par exemple hématoxyline-éosine, pierocarmin, etc.), ce qui tient probablement à la fragilité et à la rétractilité de leur protoplasma. Elles apparaissent, sur les coupes imprégnées à l'or, avec une teinte le plus ordinairement jaunâtre, leurs limites sont à peine visibles, et, en général, on ne leur voit pas en ce cas, et même après adjonction d'une coloration complémentaire (comme le carmin), de noyau. Ceci ne



Fig. 4. — Poil du sein (méthode de Cajal).

Une portion du plexus ou réseau sous-cervical avec ses terminaisons libres (T, T).

prouve nullement qu'ils n'existent pas ; ces noyaux, en effet, ont été constatés et décrits, particulièrement par RENAUT, dans les cellules globuleuses et hyalines formant le stroma des anneaux tactiles externes dans les poils à sinus sanguin du Rat, par exemple, et dans certains cas il peut se faire que la réaction aurique les mette en évidence, même chez l'Homme. Autour de ces amas de cellules, je n'ai jamais pu constater l'existence d'aucune espèce d'enveloppe, bien que leurs contours soient nets et réguliers sur la coupe, et que les cellules ne paraissent jamais s'égarer dans les tissus voisins. A ce dernier point de vue, pourtant, il y a lieu de faire une réserve ; RENAUT a constaté, dans l'intervalle des cellules globuleuses de l'anneau interne, comme un *réseau* constitué par des cellules épithéliales, malpighiennes,

plus ou moins déformées et réduites dans leurs dimensions (formation réticulaire de RENAUT), tandis que l'anneau tactile externe serait contenu dans le sac fibreux qui l'applique contre la vitrée.

La nature même de ces éléments n'est pas parfaitement élucidée : RENAUT pense que les cellules de l'anneau externe sont conjonctives (comme ses cellules hyalines), celles de l'anneau interne étant épidermiques (comme les cellules de MERKEL, dites *Tastzellen*, auxquelles elles ressemblent en effet).

Les fibres amyéliniques, arrivant à la partie inférieure de ces anneaux, par tous les points de leur pourtour, pénètrent entre les cellules, serpentent dans leurs intervalles, et, après s'être quelque peu ramifiées, paraissent se terminer librement sans jamais pénétrer à leur intérieur, par des boutons terminaux, piriformes ou en massue (fig. 5). Ces terminaisons occupent toute la hauteur des anneaux ; mais les fibres amyéliniques qui les ont innervées, peuvent se continuer au delà de leur limite supérieure pour se distribuer, sous forme de filaments plus ou moins variés, jusqu'au niveau même du collet, et se terminer d'une façon différente et en des points différents suivant qu'ils proviennent de l'anneau externe ou de l'anneau interne, formant les terminaisons sus-annulaires externes et internes.

Les premières sont de simples arborisations libres, peu ramifiées, qui portent à leur extrémité un renflement en bouton, lequel s'applique à la surface dermique de la vitrée, qu'elles ne traversent point, par conséquent : elles restent donc intradermiques. Les secondes, contenues dans la gaine externe, forment un système plus fourni de fibres ascendantes variées, qui, au niveau de leur extrémité supérieure, atteignant la région du collet, s'infléchissent pour prendre une orientation plus ou moins exactement horizontale (fig. 6). Ces terminaisons peuvent paraître entrer en relations avec les cellules étoilées de Langerhans, qui sont en très grande abondance dans la gaine externe, où le bleu de méthylène les met en évidence aussi bien que le chlorure d'or : elles ont ici, d'ailleurs, la même valeur et la même signification que dans les autres points du tégument, et il paraît acquis, à l'heure actuelle, de l'avis de presque tous les histologistes, qu'elles ne sont nullement de nature nerveuse, malgré leurs relations apparentes avec des filets nerveux. C'est probablement ces terminaisons sus-annulaires, — émanations de fibres amyéliniques, — qui ont été considérées par SCYMONOWICZ comme représentant des expansions terminales prolongeant les tiges droites (dont il sera question ultérieurement) et par BOTEZAT comme des filets qui s'imprègnent difficilement et incomplètement, dont la destination serait de donner naissance à des ménisques tactiles. Cette hypothèse, émise par BOTEZAT à propos des poils tactiles des animaux, n'a rien d'improbable, les ménisques existant, ainsi que DIETL l'a montré le premier, dans toute la hauteur de la gaine externe. Il est à remarquer, toutefois, que les ménis-



ques proviennent presque toujours de fibres nerveuses qui perdent leur myéline seulement auprès de leur point de terminaison.

Ces terminaisons sus-annulaires sont absolument comparables — théoriquement du moins — à ces expansions libres qui se détachent des expansions intracorporelles, connues sous le nom de « bouquets de Dogiel ».

Telle est la destination principale de ces fibres paraissant amyéliniques.

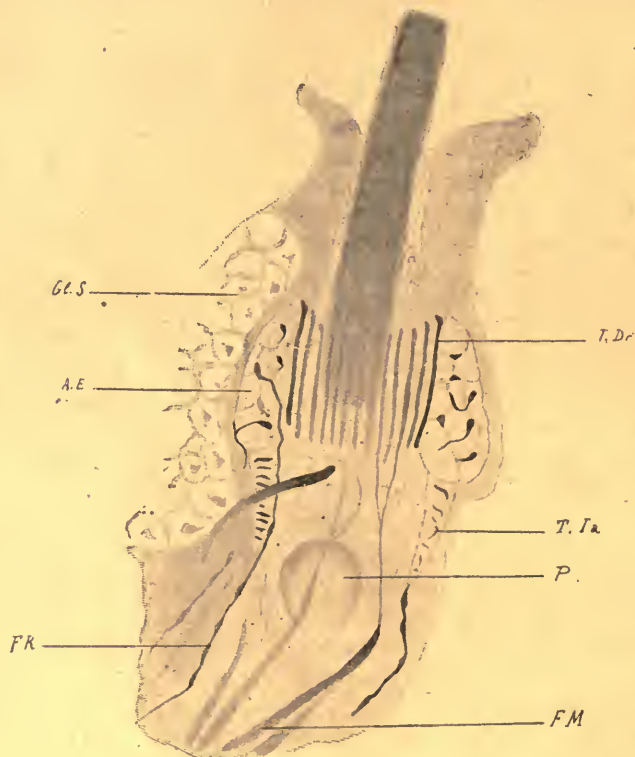


Fig. 5. — Pail de la moustache (chlorure d'or).

*GLS*, glande sébacée ; *P*, papille ; *FM*, fibres à myéline ; *FR*, fibres amyéliniques ; *AE*, anneau tactile externe ; *TIA*, terminaisons infraannulaires externes ; *TDr*, tiges droites.

Mais celles-ci forment encore des terminaisons que l'on peut appeler infraannulaires (externes et internes) en raison de leur situation au-dessous des anneaux. Ces dernières, infraannulaires internes, s'observent rarement, et je n'ai pu en obtenir d'assez bonnes imprégnations pour m'en faire une idée précise ; elles paraissent être intraépithéliales, mais il est fort possible que les expansions auxquelles je donne ici ce nom ne soient que des fragments de ménisques tactiles. Les infraannulaires externes, elles, sont des forma-

tions sur lesquelles il ne saurait y avoir aucun doute : elles existent réellement et sont intraconjonctives, se présentant tantôt sous la forme, difficile à interpréter, de traits horizontaux superposés (fig. 2), tantôt sous l'aspect de terminaisons libres plus ou moins irrégulières, à extrémités renflées ; entre les branches de ces expansions se logent alors des éléments d'une nature différente, qui semblent être des cellules conjonctives, dont on voit les noyaux particulièrement abondants en ces points (fig. 7).

**B. Fibres à myéline.** — Celles-ci constituent un appareil plus important, surtout au point de vue de l'abondance de leurs ramifications terminales.

Dans la papille, où quelques-unes se rendent directement, elles donnent naissance à des terminaisons intradermiques libres, affectant plusieurs formes différentes plus ou moins bien classées. Tantôt elles prennent l'aspect de ces expansions papillaires décrites par RUFFINI sous le nom d'anses entortillées (elles sont signalées dans la papille du poil par cet auteur même), tantôt l'aspect d'arborisations libres, présentant des varicosités aplaties, foliacées (TRETJAKOFF, KSJUNIN). La présence de nerfs dans la papille avait été niée par RETZIUS, qui n'a pu la constater que dans un cas (sur un embryon humain) ; mais ORRU, le premier, les a vus nettement, sans toutefois reconnaître leur mode de terminaison. Mais toutes les branches des fibres à myéline qui s'introduisent dans la papille ne se terminent pas ainsi librement dans le derme ; il en est une assez notable quantité qui, après avoir perdu leur manchon myélinique, perforent la membrane basale et se ramifient dans les parties les plus proches de la gaine externe, en affectant des dispositions hédériformes. De même, dans chacun des replis que forme à sa partie inférieure le follicule pileux — replis qui sont comparables à autant de petites papilles, puisque le derme s'y invagine, — il pénètre des fibres à myéline qui peuvent aussi se comporter de cette dernière façon.

La grande majorité des fibres à myéline s'élèvent plus haut toutefois par un trajet verticalement ou obliquement ascendant. Elles perdent leur myéline à une distance parfois considérable du collet, parfois, au contraire, à son voisinage immédiat. Elles deviennent donc des fibres nues, finement variqueuses, qui se divisent et se subdivisent pour former un enchevêtrement compliqué, à mailles serrées, superposé et mêlé au réseau moins important formé à ce même niveau par les fibres amyéliniques. Mais s'agit-il bien ici d'un réseau dont tous les filaments s'anastomosent, ou, au contraire, d'un simple plexus ? Je ne saurais le dire : ce qui est certain, c'est que quelques-uns au moins des filets qui prennent part à sa formation se terminent librement par des extrémités renflées en boules plus ou moins volumineuses. Ce réseau ou plexus rappelle cette formation nettement réticulaire qui a été décrite par OSTROUMOFF dans les poils à sinus sanguin des animaux, et qui occupe la

surface du sinus et ses travées conjonctives. De ce réseau partent des filets qui parcourent ces travées, pour se terminer par des sortes de buissons, rappelant des plaques motrices, au contact de la vitrée : extrémités libres, dont nous retrouvons les analogues dans ces terminaisons en boutons.

C'est de ce plexus ou réseau que vont tirer origine les branches termi-



Fig. 6. — Poil de la moustache (chlorure d'or).

AI, anneau tactile interne (incomplet); T.Sa, terminaisons sus-annulaires internes; T.Dr, tiges droites; MT, ménisques tactiles; CL, cellule de Langerhans.

nales des fibres à myéline; ces branches forment, outre les terminaisons ci-dessus décrites, deux types d'expansion : des ménisques tactiles et des tiges droites. Les ménisques, ici comme dans l'épiderme, sont des lames nerveuses, plus ou moins perforées, ainsi que l'a montré d'abord DOGIEL, — d'où le nom de paniers intraépithéliaux que leur donne RUFFINI, — anguleuses, logées dans les intervalles des cellules malpighiennes de la gaine externe, sur toute la hauteur du segment sous-cervical. Souvent ces ménisques sont anastomosés entre eux, et OSTROUMOFF penserait que tous sont réunis, formant un système continu qui entoure tout le follicule pileux. Ils ont une orientation le plus souvent horizontale, perpendiculaire par conséquent à la vitrée qui, elle, affecte une orientation verticale. C'est, semble-t-il, une preuve que les éléments nerveux sont soumis et obéissent à une sorte

de tropisme, au lieu de subir simplement l'influence de la morphologie des éléments voisins : car, dans l'épiderme, ils sont parallèles à la vitrée pour être, comme ici, horizontaux. Entre le réseau ou plexus, qui paraît siéger dans le derme, et les ménisques, qui se trouvent dans les couches épithéliales profondes, les ramifications nerveuses sont courtes; elles n'affectent point la disposition si caractéristique des *Endbäumchen* décrits par OSTROUMOFF, dont on ne retrouve aucune trace sur les poils dépourvus de sinus de l'Homme.



Les ménisques présentent une face supérieure, légèrement concave, sur laquelle s'appliquent des cellules, décrites par MERKEL comme des éléments nerveux (contenant, d'après lui, le ménisque tactile dans leur protoplasma). La conception de MERKEL est aujourd'hui abandonnée, et les particularités morphologiques reconnues à ces *Tastzellen* par MERKEL, LAWADOWSKY et, récemment, par LEONTOWITSCH, paraissent illusoire : ces cellules ne se différencient en rien des autres cellules épithéliales.

Les tiges droites (fig. 5), comme ce nom l'indique, sont formées d'éléments rectilignes, affectant particulièrement, chez l'Homme, une disposition parfaitement régulière. Décrits d'abord par ARNSTEIN, puis par BONNET, MERKEL, HOGGAN, RETZIUS, etc., ils tirent leur origine soit du réseau ou plexus sous-cervical, soit quelquefois directement d'une fibre à myéline. Celle-ci peut alors porter une, deux, trois tiges droites, formant ainsi ce qu'ARNSTEIN a appelé une « terminaison en fourchette ». Les filets d'où prennent origine les tiges droites s'épaississent brusquement, et les tiges, s'étant ainsi individualisées par le fait de cette augmentation de volume, se portent jusqu'au niveau du collet, par un trajet ascendant et parallèle à celui de la tige du poil : là elles se terminent librement en s'appliquant à la surface de la vitrée, donc en restant en milieu conjonctif. Ces tiges sont nombreuses ; on en compte ordinairement une douzaine sur les poils fins, mais parfois de vingt-cinq à trente sur les poils volumineux. Elles se juxtaposent très régulièrement pour cheminer avec un ordre parfait parallèlement entre elles ; elles entourent le follicule pileux comme les verges d'un faisceau de lieteur entourent le manche de la hache, ou encore comme une grille, une palissade protégeant un arbre (terminaisons en palissade d'OSTROUMOFF). Elles ne paraissent jamais, sur les coupes que j'ai imprégnées à l'or ou au bleu, réunies par des anastomoses transversales, tandis que les dessins d'OSTROUMOFF les représentent — avec une irrégularité qu'elles n'ont pas chez l'Homme — comme un système réticulaire : chez l'Homme, donc, elles paraissent effectuer leur trajet indépendamment les unes des autres, commençant toutes à un même niveau et se terminant aussi toutes à la même hauteur. J'ai déjà insisté plus haut sur la régularité frappante de leur disposition parce qu'il n'y a pas, au nombre des dispositifs nerveux des territoires périphériques, de formation mieux ordonnée. Leur extrémité inférieure est simple, en général, mais parfois bifide, lorsqu'elle résulte de la fusion de deux filets ner-

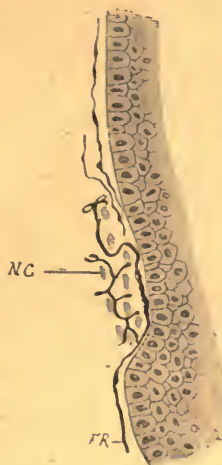


Fig. 7. — Poil de la moustache (chlorure d'or).'

Terminaisons infra-annulaires externes fournies par une fibre amyélinique (FR), NC, noyaux conjonctifs.

veux primitivement séparés. Leur extrémité supérieure est ordinairement formée par une varicosité aplatie, en forme de spatule (RANVIER) ou bien présentant une expansion latérale anguleuse qui leur donne la forme d'une

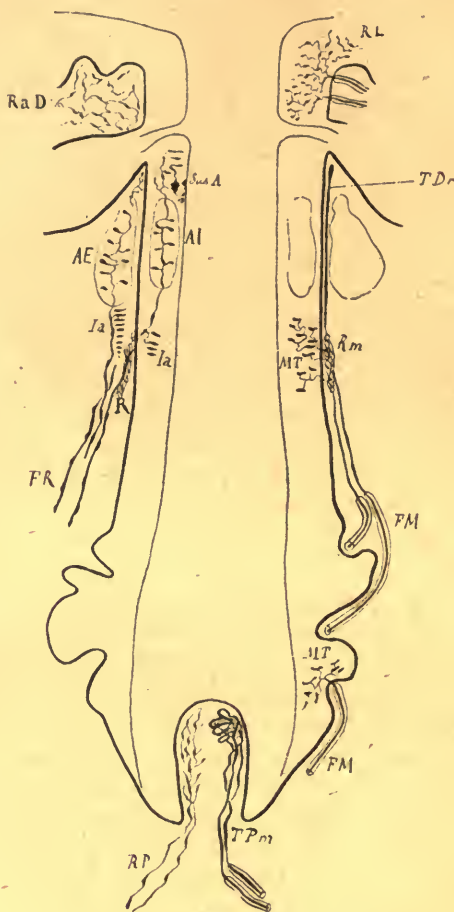


Fig. 8. — Schéma de l'innervation des poils.

A droite, fibres à myéline (FM); à gauche, fibres amyéliniques (FR).

RL, réseau de Langerhans; TDr, tiges droites; Rm, réseau ou plexus myélinique sous-cervical; MT, ménisques tactiles; TPm, terminaisons papillaires d'origine myélinique; RaD, réseau amyélinique du derme; AE, AI, anneaux externe et interne; sus A et Ia, terminaisons sus- et infra-annulaires; R, réseau amyélinique sous-cervical; RP, réseau amyélinique de la papille.

hache ou d'un drapeau. Faut-il penser que, dans ce cas, l'imprégnation est incomplète, et que ces expansions représentent des traces des anastomoses vues par OSTROUMOFF? Je reviendrai tout à l'heure sur cette question.

En résumé, la majeure partie des nerfs du poil restent extérieurs à la vitrée, comme cela apparaît au mieux sur les coupes transversales, s'appliquant sur elle soit sous forme de réseaux ou de plexus, soit sous forme de varicosités terminales, soit sous forme de tiges droites ; d'autres, également extérieurs, s'épuisent dans le bourrelet annulaire et les formations sus- et infra-annulaires externes ; d'autres, enfin, pénètrent dans la papille. Ceux qui perforent la basale forment pour la plupart des ménisques tactiles, et ils sont nombreux depuis la base jusqu'au collet ; ils forment encore l'anneau interne et ses dépendances sus- et infra- (?) annulaires (fig. schématique 8).

## II

Ces constatations ont été faites au moyen des imprégnations au chlorure d'or et au bleu de méthylène, sur des poils de la moustache. J'ai pu les vérifier au moyen de la méthode photographique de CAJAL, sur des poils provenant de la peau du sein et de l'aisselle. Cette méthode ne m'a rien démontré de nouveau en ce qui concerne la distribution générale et la topographie des nerfs des poils en ces régions : les poils de la région mammaire présentent ces seules particularités de posséder un follicule assez allongé et d'être fréquemment dépourvus des deux anneaux tactiles.

Mais la méthode de CAJAL permet du moins de constater — lorsque la réaction est convenablement réussie — la constitution élémentaire des différentes parties du dispositif nerveux. Elle imprègne, en effet, les neurofibrilles en noir, avec une parfaite électivité, tout en laissant les tissus avoisinants — qui prennent une teinte jaune d'or — absolument transparents, même sous une épaisseur considérable. Si le titre de la solution argentique employée n'est pas trop élevé, 2 à 2,5 % par exemple, la peau peut très facilement être incluse à la paraffine et débitée en coupes très minces. Cela permet d'observer que les filets nerveux, avant leur terminaison, sont formés de neurofibrilles parallèles entre elles, probablement juxtaposées et non anastomosées, baignant dans une substance, dite axoplasme, et qui n'est autre que du protoplasma nerveux périaxile : celui-ci, laissé incolore ou dessiné sous forme d'une matière finement granuleuse et brunâtre, par l'imprégnation convenablement réussie, ne nous occupera pas ici.

Les filets nerveux dépourvus de myéline sont presque tous variqueux, formés d'une seule neurofibrille ou d'un petit nombre de ces « éléments conducteurs ». Lorsqu'ils abordent une varicosité, les fibrilles se divisent et se ramifient en un plus ou moins grand nombre de fibrilles, plus ténues, en général, mais non toujours, qui s'écartent, s'épanouissent en éventail et s'anastomosent entre elles : les varicosités sont donc caractérisées par la disposition réticulaire des neurofibrilles. On pourrait admettre que ces varicosités, présentant un tel aspect, ne sont que des points limités où les neu-



robrifilles, qui chemineraient accolées et anastomosées (comme le prétend CAJAL, entre autres auteurs) dans les filaments qui les joignent, se sont simplement écartées les unes des autres. DOGIEL a répondu par avance à cette objection, en montrant ce fait, évident, que la surface de section totale des neurofibrilles contenues dans une varicosité est de beaucoup supérieure à celle du filament qui supporte cette dernière : ce qui prouve que les neurofibrilles se sont multipliées dans le renflement en question, lequel n'est pas alors, par suite, une formation purement accidentelle.

Les varicosités peuvent être intercalaires ou terminales (fig. 9). Intercalaires, elles sont fusiformes ou polygonales, ou polyédriques, suivant que le filet nerveux les traverse sans se diviser, ou qu'au contraire il se ramifie à leur niveau. Dans ce dernier cas, le réseau de neurofibrilles reconstitue autant de filets nerveux que la varicosité possède d'angles. Ces varicosités intercalaires sont très nombreuses au niveau du réseau ou plexus sous-cervical, et sur tous les filets amyéliniques.

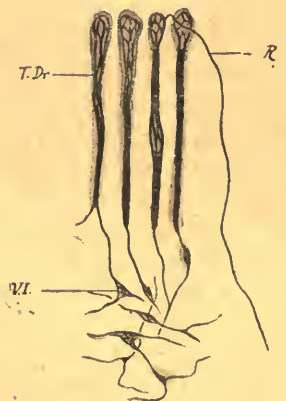


Fig. 9 (demi-schématique).  
Varicosités imprégnées par la méthode  
de CAJAL.

*T.Dr.*, tiges droites, avec *R.*, une  
fibrille récurrente; *VI.*, varicosités  
intercalaires du plexus ou réseau  
sous-cervical.

Mais chacun de ces filets, après avoir traversé un plus ou moins grand nombre de varicosités intercalaires, se termine librement pour son propre compte et présente une varicosité terminale. Celles-ci sont représentées par : les boutons terminaux (tels que les massues situées à l'extrémité des nerfs des anneaux tactiles); les ménisques tactiles, dont DOGIEL, TRETJAKOFF ont montré, d'abord approximativement la constitution, au moyen du bleu de méthylène — méthode insuccèsamment élective, — puis DOGIEL, au moyen de la méthode de CAJAL; les extrémités libres de certains filets nerveux issus du plexus ou réseau sous-cervical, apparaissant sous la forme de corbeilles perforées; enfin, par les tiges droites. Ces varicosités sont constituées, comme les intercalaires, par un réseau de neurofibrilles; mais ce réseau acquiert son maximum de largeur au pôle opposé au pôle de pénétration du filet nerveux qui lui donne naissance, au lieu de se reconstituer là par refusion progressive des éléments fibrillaires en un ou plusieurs filaments (fig. 9).

Cependant, entre ces deux types extrêmes de varicosités, il y a place pour un type intermédiaire : c'est celui dans lequel la varicosité a l'aspect d'une expansion terminale, mais laisse échapper, par la partie la plus large et arrondie de son réseau, une neurofibrille qui se porte plus loin, dans la direction du filet nerveux, ou en sens contraire, revenant vers la profondeur. Ce

type est assez fréquemment représenté par des ménisques tactiles et aussi par des tiges droites, dont la partie supérieure, la plus élargie, émet quelquefois une neurofibrille qui peut rebrousser chemin vers le réseau ou plexus sous-cervical (fig. 9), ou peut se jeter sur l'extrémité supérieure d'une de ses voisines.

On trouve donc, dans l'étude des nerfs des poils par cette méthode puissamment analytique, la confirmation de tout ce qui a été dit dans ces dernières années sur la manière dont se comportent les neurofibrilles à la périphérie. Et ces faits cadrent bien avec l'opinion émise par DOGIEL au sujet du *circuit clos* décrit par les neurofibrilles : circuit qui se fait, selon lui, à l'intérieur d'une seule et même cellule nerveuse, y compris ses prolongements — dendrites et axone — au lieu de traverser toutes les cellules nerveuses, comme le voudrait APATHY. En effet, dans la majorité des filets nerveux, on peut affirmer que les neurofibrilles se comportent bien ainsi, sans que deux filets nerveux éloignés, qui pourraient être des prolongements issus de deux cellules nerveuses différentes, soient réunis par l'anastomose de ces conducteurs.

Il reste cependant quelques doutes à ce sujet, et sur la façon dont se disposent ces conducteurs en certains points, qui ont l'apparence de réseaux plus ou moins étendus et absolument fermés. Ces réseaux sont, par exemple, ceux qui occupent la région du collet ; celui qui, d'après OSTROUMOFF et ARNSTEIN, réunirait, en un ensemble partout communicant, les ménisques tactiles, ou encore celui qui joint les tiges droites, d'après ces mêmes auteurs ; enfin le réseau qui occupe la papille, pour nous en tenir, pour l'instant, à ceux qui se présentent dans les dispositifs de l'innervation des poils. Ces réseaux représentent-ils l'extrémité réticulaire d'un seul prolongement nerveux, une immense varicosité terminale ? C'est possible pour certains, assez bien localisés, comme le *Fadenapparat* de TIMOFEJEV des corpuscules tactiles, le réseau de la papille du poil, mais peu probable pour certains autres, comme le réseau amyélinique sous-papillaire. Est-ce alors que dans ceux-ci les neurofibrilles ne s'anastomosent pas, mais cheminent simplement accolées ? C'est possible encore, et l'on peut d'autant mieux le supposer que jamais de tels réseaux étendus n'ont été mis en évidence, à ma connaissance du moins, par les réactifs des neurofibrilles chez l'Homme et chez les Vertébrés. En ce cas, il est vraisemblable que la substance périfibrillaire ou axoplasme réunirait des neurofibrilles indépendantes dans une seule masse, leur servant en quelque sorte de véhicule, comme cela est, je crois, dans l'expansion nerveuse des corpuscules du tact, expansion qui apparaît comme un réseau indiscutable après imprégnation par l'or ou par le bleu de méthylène (DOGIEL, RUFFINI) et comme une arborisation aux extrémités libres, après imprégnation suivant la technique de CAJAL (LEFÉBURE). En ce qui concerne les réseaux auxquels prendraient part, selon OSTROUMOFF, les ménisques tactiles et les tiges droites, il est probable qu'il en est ainsi, car les riches anastomoses, décrites et figurées par cet auteur, se réduisent à peu de chose par l'imprégnation photographique.

Ou bien encore faut-il supposer l'existence de deux systèmes nerveux, chez l'Homme et les Vertébrés supérieurs, systèmes dont l'un (cérébro-rachidien, par exemple) serait constitué par des cellules indépendantes, de véritables neurones individualisés anatomiquement, où les neurofibrilles se comporteraient ainsi que l'entend DOGIEL, tandis que l'autre (sympathique) serait constitué sur le type que BETHE et APATHY regardent comme seul compatible avec l'existence des neurofibrilles ? Cette supposition paraît peu probable. Mais, en somme, la question des connexions des neurofibrilles dans ces vastes réseaux est une de celles qui n'ont reçu aucune réponse et n'ont, en faveur d'une solution ou d'une autre, réuni aucun argument décisif.

### III

Je ne m'attarderai pas à des considérations sur la sensibilité générale des poils (trichoesthésie) : les terminaisons nerveuses sensibles de ces phanères, excitées directement à travers les tissus ou plus ordinairement par l'intermédiaire de la tige, plus ou moins rigide, ont pour rôle très probable de percevoir des impressions mécaniques délicates : on sait que la sensibilité tactile d'une région quelconque du tégument diminue grandement si ses poils ont été rasés. Le poil est un organe du sens de la déformation, de ceux de pression et surtout de traction, disent FREY et KIESOW. Il est à remarquer, du reste, que dans la peau du sein en dehors du mamelon — c'est un point du tégument très sensible, surtout aux impressions mécaniques, — il ne paraît guère exister, si mes recherches n'ont été incomplètes, que quelques intrépidermiques banales, quelques corpuscules de RUFFINI et quelques arbuscules de DOGIEL, ainsi que des corpuscules dont j'ai rencontré un seul exemplaire et dont je n'ai pu déterminer la nature exacte, qui disparaissent presque devant les terminaisons nerveuses au niveau des poils, tant celles-ci sont abondantes.

Toutes ces terminaisons nerveuses propres du poil se répandent, nous l'avons vu, dans le derme périfolliculaire ou papillaire, dans le sac fibreux sur la face profonde de la vitrée, c'est-à-dire en milieu conjonctif, ou encore dans les couches profondes de la gaine externe, c'est-à-dire en milieu épithélial malpighien. Aucune n'est connue à l'heure actuelle, qui pénètre dans la gaine interne ou dans la tige du poil. C'est donc sur ces terminaisons que la tige agit secondairement, lorsqu'elle est soumise à un phénomène mécanique quelconque, soit qu'elle les impressionne elle-même par un simple phénomène mécanique qui se transmet aux nerfs sous cette même forme d'énergie, soit par le fait d'une propriété conductrice spéciale des éléments cellulaires et des gaines : propriété de conduction qui existe très vraisemblablement à un faible degré dans les tissus, où elle est mal connue, et à son maximum dans les fibres nerveuses.



Parmi ces nerfs sensibles, il faut ranger, cela ne fait aucun doute, les ménisques tactiles; il paraît en être de même des tiges droites, qui, par le fait même de leur disposition, devront être nécessairement excitées par le déplacement de la tige en quelque sens que ce soit; des terminaisons dans les anneaux, bâties sur le type des corpuscules, et des terminaisons sus- et infra-annulaires, tributaires du même système de fibres nerveuses, sinon des mêmes fibres. La majorité de ces éléments terminaux (ménisques tactiles, tiges droites) proviennent de nerfs à myéline, et, pour une faible part, ils se rattachent (anneaux et leurs dépendances) au système amyélinique. Encore ai-je dit précédemment que cette dernière sorte de fibres est peut-être dépourvue de myéline dans la faible partie de leur trajet que nous sommes à même d'observer, mais myélinisée en dehors d'elle, plus près des centres. Quoi qu'il en soit de cette constitution originelle des fibres qui gagnent le follicule pileux, nous ne savons encore rien qui permette de lui assigner une valeur quelconque, rien, en particulier, qui autorise à distinguer la nature cérébro-rachidienne ou sympathique des unes ou des autres.

Avec les nerfs sensibles je crois encore qu'il faut ranger ceux qui, dérivés des nerfs myéliniques, se terminent dans la papille, soit sous forme d'arborescences à folioles aplaties, soit sous forme d'anses entortillées. OSTROUMOFF considère que l'aspect de ces nerfs parle en faveur de fonctions vasomotrices; RUFFINI a considéré d'abord les anses entortillées de la même façon ou, plus exactement, comme des nerfs vasculaires. Plus récemment, il leur attribue une fonction mixte, vasculaire et sensible. Quelle est du reste leur fonction vasculaire? Nous ne savons s'ils seraient vaso-moteurs ou vaso-sensibles, RUFFINI lui-même n'osant se prononcer sur ce point. Mais le fait que l'on peut trouver, à la place des anses entortillées, des terminaisons arborescentes libres, à varicosités aplaties et foliacées, rappelant des ménisques tactiles, ou ces lames qui se rencontrent parfois dans les corpuscules de Golgi-Mazzoni (DOGIEL), parle analogiquement en faveur de la nature sensitive des terminaisons des nerfs à myéline dans la papille.

Mais les poils doivent posséder, en outre, comme le démontre la pathologie, d'abondants nerfs trophiques, sur lesquels nous sommes peu documentés. Il faut peut-être considérer comme tels tout ce qui (en dehors des terminaisons dans les anneaux, si elles ne sont pas d'origine myélinique) provient des fibres de Remak, c'est-à-dire le réseau que forment celles-ci au niveau du collet, et cet autre réseau auquel elles donnent naissance dans la papille, à moins que ce dernier ne représente encore des *nervi-nervorum*, hypothèse que j'ai déjà présentée à propos du *Fadenapparat* de TIMOFEEJEW, auquel ce réseau de la papille ressemble par certains côtés de sa morphologie.

Grenoble, 20 juillet 1908.

---

## INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- ARNSTEIN. — Die Nerven der behaarten Haut (*Wiener Sitzungsberichte*, LXXIV, 1876).
- BLASCHKO. — Zur Lehre der Druckempfindungen (*Archiv für Physiologie*, 1885).
- BONNET. — Studien über die Innervation der Haarbälge der Hausthiere (*Morphol. Jahrb.* IV, 1878).
- BOTZAT. — Die Nervenendigungen an den Tasthaaren von Säugethiere (*Arch. für mikr. Anat.*, 1897).
- DIETL. — Untersuchungen über Tasthaare (*Wiener Sitzungsberichte*, LXVI, 1872).
- DOGIEL. — Der fibrilläre Bau der Nervenendapparate in der Haut des Menschen, u. s. w. (*Anal. Anzeiger*, XXVII, 1905).
- FREY. — Untersuchungen über die Sinnesfunction der menschlichen Haut (*Abhandl. der Kgl. Sachs. Gesellschaft der Wiss.* XXIII, 1896).
- FREY et KIESOW. — Fonctions des corpuscules du tact (*Archives italiennes de biologie*, XXXIII, 1900).
- JOBERT. — Sur l'innervation des poils tactiles (*Journal de l'Institut*, février 1872).
- ID. — Études d'anatomie comparée sur les organes du toucher chez différents Mammifères, etc. (*Thèse*, Paris, 1872 et *Annales des sciences naturelles [Zoologie]*, XVI, 1872).
- KRAUSE. — Anatomische Untersuchungen (*Hannover*, 1861).
- ID. — Die Nervenendigungen in der ausseren Haut und den Schleimhäuten (*Biolog. Centralblatt*, IV, 1884).
- LEFÉBURE. — Considérations sur la physiologie des terminaisons nerveuses de la peau (*Journal de l'Anatomie*, 1908).
- LEONTOWITSCH. — Innervation der menschlichen Haut (*Internat. Monatschrift für Anat. und Phys.*, XVIII, 1900).
- LÖWE. — Bemerkungen zur Anatomie der Tasthaare (*Archiv. für mikr. Anatomie*, XIV, 1878).
- MERKEL. — Tastzellen und Tastkörper bei den Hausthiere und Menschen (*Arch. für mikr. Anat.*, XI, 1875).
- ID. — Über die Endigungen der sensiblen Nerven der Haut der Wirbelthiere (*Rostock*, 1880).
- ORRU. — Über die Nervenendig. in den Haaren (*J. Moleschott's Unters. zur Naturlehre*, XV, 1894).
- OSTROUMOFF. — Die Nerven der Sinushaare (mitgeteilt von Prof. Arnstein) (*Anatom. Anzeiger*, X, 1895).
- ID. — Sur l'innervation des poils (*Kasan*, 1900) [*en russe*].
- RANVIER. — Traité d'histologie (*Paris*, 2<sup>e</sup> édit., 1889).
- RENAUT. — Article : Nerveux (système) du *Dictionnaire encyclopédique de Dechambre* (1878).
- ID. — Traité pratique d'histologie, t. II (*Paris*, 1893).
- RETZIUS. — Über die sensiblen Nervenendigungen im Epithel bei den Haaren (*Biol. Untersuchungen*, N. F., IV, 1892).
- ID. — Über die Endigungsweise der Nerven an den Haaren des Menschen (*Biol. Untersuchungen*, N. F., VI, 1894).

- RICIARDI. — Sur la distribution des nerfs dans le follicle des poils tactiles chez le Bœuf (*Archives italiennes de Biologie*, IV, 1884).
- RUFFINI. — Sur les expansions nerveuses de la peau (*traduit par Regaud, Revue générale d'histologie*, t. I, n° 3, 1905).
- SCHÖBL. — Die Flughaut der Fledermäuse (*Archiv. für mikr. Anatomie*, VII, 1871).
- Id. — Über die Nervenendigungen an den Tasthaaren der Säugethiere (*Archiv. für mikr. Anatomie*, IX, 1873).
- SERTOLI. — Nervi dei peli tattili (*Gazeta medico-veter.*, II, 1872).
- SERTOLI E BIZZOZERO. — Sulla terminazione dei nervi nei peli tattili (*Milano*, 1872).
- STIEDA. — Die Nerven der Haare (*Archiv. für mikr. Anatomie*, VIII, IX, 1872-1873).
- TRETJAKOFF. — Zur Frage der Nerven der Haut (*Zeitsch. für wiss. Zoologie*, LXXI, 1902).
- VAN GEHUCHTEN. — Les nerfs des poils (*Mémoires de l'Acad. royale des sc. de Belgique*, 1893).
- Id. — Contribution à l'étude de l'innervation des poils (*Anatom. Anzeiger*, VII, 1892).



# LES FAISCEAUX D'ORIGINE

## DU FLÉCHISSEUR PERFORANT DES DOIGTS

Par le D<sup>r</sup> ALEZAIS

---

Le fléchisseur perforant des doigts de la main est non seulement intéressant à étudier chez les Mammifères en raison du nombre de ses faisceaux d'origine qui peut aller jusqu'à cinq (WINDLE), même six, en raison de la diversité de leurs insertions qui sont en partie brachiales (épitrochlée) et en partie antibrachiales (cubitus, radius et ligament interosseux), mais encore en raison de leur variabilité. Dans le même Ordre zoologique, d'une Espèce à l'autre, on peut voir le nombre de ces faisceaux, l'étendue de leurs insertions, leur importance relative présenter de grandes variations. Tantôt ces faisceaux se fusionnent, tantôt ils se multiplient, tantôt ils concentrent leurs attaches au voisinage du coude, tantôt ils les étendent jusqu'au poignet, abandonnant même le bras ou ne conservant avec l'épitrochlée que de faibles relations par quelques fibres du muscle de Gantzer. Tantôt c'est la masse épitrochléenne qui constitue la portion principale du muscle, tantôt c'est la portion radio-cubitale.

On ne sait guère expliquer jusqu'ici toutes les variations de nombre de ces faisceaux. Que, chez l'Homme, ils soient fusionnés pour la plupart, tandis que les divisions terminales sont indépendantes, c'est affaire de mobilité des doigts; mais pourquoi, chez presque tous les Mammifères, les corps charnus sont-ils libres, tandis que leurs tendons viennent se souder au niveau du carpe, rendant solidaires les uns des autres les tendons digitaux?

Si la cause de ces variations échappe à l'analyse, il n'en est pas de même, à mon avis, de celle qui régit le volume relatif des portions brachiales et antibrachiales du muscle. Ce volume, il faut bien le remarquer, est indépendant du nombre des faisceaux musculaires aussi bien que de l'étendue de leurs insertions. En effet, les faisceaux, quoique multiples, peuvent être grêles, et s'il est vrai qu'il existe une certaine relation entre le volume d'un muscle et l'étendue de ses attaches, cette relation est loin d'être constante. Ainsi, chez les Sauteurs, les vastes du quadriceps fémoral sont très développés quoique leurs insertions se limitent à la partie proximale du fémur<sup>(1)</sup>.

J'ai surtout en vue dans la présente note le volume relatif qu'offrent chez les Mammifères les portions brachiales et antibrachiales du fléchisseur perforant des doigts. Leur proportion me paraît être en rapport, en dehors de

---

(1) « Le quadriceps fémoral des Sauteurs » (*Soc. Biol.* 1900, n° 19, p. 510).

toute influence générique, avec le genre de vie de l'animal. C'est dans la fonction dévolue à un membre thoracique qu'il faut chercher la raison de la prépondérance des faisceaux épitrochléens ou radio-cubitaux. Les premiers prédominent chez le Coureur, le Sauter; les seconds chez le Fouisseur, le Grimpeur, le Préhenseur. Cette relation anatomo-fonctionnelle, sur laquelle j'ai insisté à plusieurs reprises<sup>(1)</sup>, peut se formuler ainsi : « Le fléchisseur perforant des doigts de la main est un muscle d'autant plus antibrachial que le sujet à des fonctions plus digitales (Fouisseur, Grimpeur, Préhenseur); il est d'autant plus brachial que ses fonctions sont moins digitales (Coureur; Sauter). »

Cette donnée est basée sur les renseignements puisés dans les descriptions des auteurs et sur un certain nombre de dissections personnelles : Cobaye, Rat, Souris, Écureuil, Lapin, Lièvre, Gerboise, Marmotte, Maki, Macaque, Kangourou, Hérisson, Chien, Chat, Mangouste.

J'apporte la description de quatre autres types dont la comparaison confirme de tous points cette donnée. Ce sont : le Cynocéphale (Grimpeur), le Tatou et la Taupe (Fouisseurs), le Mouton (Coureur). -

**1° Cynocéphale.** Le faisceau épitrochléen, unique et conoïde, allongé, naît par un petit tendon plat sous la partie externe du fléchisseur superficiel auquel il est à peine soudé. Il s'en sépare presque immédiatement et descend dans l'axe de l'avant-bras, au-devant de la partie interne du faisceau antibrachial radial. Il se soude à lui vers le milieu de l'avant-bras; ses fibres internes descendent un peu plus bas que les externes.

Les faisceaux antibrachiaux, qui forment la plus grande masse du fléchisseur perforant, sont allongés comme tous les muscles de l'avant-bras et au nombre de trois.

Le premier, ou *antibrachial radial*, s'insère sur la face antérieure du radius depuis le tendon du biceps jusqu'au carré pronateur et sur le ligament inter-osseux. La partie supérieure de l'insertion est effilée, parce qu'elle est limitée en dehors par l'insertion du court supinateur et du rond pronateur. Le corps charnu est épais et indépendant jusqu'à mi-longueur de l'avant-bras. Il reçoit en avant et en dedans le faisceau épitrochléen et se perd sur le tendon commun.

Les deux faisceaux cubitaux sont moins distincts. L'externe ou *antibrachial médian* se fixe sur la face antérieure du cubitus depuis le tendon du brachial antérieur jusqu'au carré pronateur. C'est un faisceau penniforme qui ne tarde pas à présenter sur sa face antérieure un petit tendon sur lequel convergent les fibres. Vers le tiers supérieur de l'avant-bras il se confond avec le faisceau interne. Celui-ci, semi-penniforme, naît de la face interne de l'olécrane, au-

---

(1) *Journal de l'Anatomie*, 1903, n° 2, p. 166; *Bibliographie anatomique*, fasc. II, t. XII.

devant du cubital antérieur, et poursuit son insertion le long du bord postérieur du cubitus jusqu'au carré pronateur.

Le tendon commun du fléchisseur perforant reçoit sur sa face postérieure des fibres charnues jusqu'au-dessus du poignet.

**2° Tatou.** Je dois à l'obligeance de M. le Pr Heckel d'avoir pu disséquer un Tatou (*Tatusia peba*) provenant de Saint-Laurent-du-Maroni (Guyane française). Le sujet, qui était très jeune, était malheureusement durci depuis longtemps et se prêtait difficilement à la dissection. J'ai pu cependant reconnaître assez distinctement la disposition des muscles de la face palmaire de l'avant-bras.

Après l'ablation des téguments, on trouvait, partant de l'épitrachée, un premier faisceau charnu allant aboutir au milieu du radius (rond pronateur); un second, plus allongé, se perdait vers l'extrémité inférieure du radius (grand palmaire); un troisième, plus large, descendait vers la gouttière carpienne où je n'ai pu le suivre. Il représentait le petit palmaire et le fléchisseur superficiel, mais je n'ai pu savoir s'il se divisait. Un dernier faisceau épitrachéen, de volume moindre que les précédents, descendait verticalement et se fusionnait avec un large plan charnu d'origine antibrachiale. C'était la portion brachiale du fléchisseur perforant. En dedans, il était nettement séparé du cubital antérieur qui n'avait, comme chez plusieurs Rongeurs, qu'une insertion à la face antérieure de l'olécrane, sans connexion avec l'épitrachée. L'olécrane, chez le Tatou, représente un peu moins de la moitié de la longueur totale de l'avant-bras.

Le plan musculaire profond s'insérait sur la face antérieure des deux os. Il commençait par deux pointes effilées qui encadraient l'articulation du coude, longeant en dedans le cubital antérieur, en dehors l'insertion du rond pronateur et du court supinateur. Le Tatou n'a pas de carré pronateur; cependant, la portion distale du fléchisseur perforant antibrachial n'adhérait pas aux os. Comme chez d'autres Fouisseurs, la Marmotte par exemple, elle offrait une prépondérance marquée sur la portion brachiale du muscle.

**3° Taupe.** Après avoir dégagé l'avant-bras du dorso-olécranien qui vient s'insérer au milieu du bord postérieur du cubitus, on trouve sur la face antérieure de l'avant-bras: un grand palmaire aboutissant au cartilage falciforme près du bord radial du métacarpe, un gros cubital antérieur à insertion uniquement olécranienne et, entre les deux, le fléchisseur superficiel se terminant par des tendons perforés.

Au-dessous de ce plan on rencontre, partant de l'épitrachée, un long tendon aplati qui s'élargit dans la paume de la main et fournit les tendons digitaux. C'est la portion épitrachéenne du fléchisseur perforant, devenue entièrement tendineuse. Sur sa face dorsale vient se fixer, près du poignet, un



faisceau charnu assez épais qui naît de la face antérieure et du bord postérieur du cubitus sous le cubital antérieur.

Le mécanisme de la flexion des doigts est assez curieux. Il est en partie mécanique et se produit automatiquement dans l'extension de l'avant-bras. L'agent actif est exclusivement antibrachial.

**4° Mouton.** Trois faisceaux épitrochléens. Le *cubital*, volumineux, naît de la partie postérieure de l'épitrochlée, en dehors du chef commun au cubital antérieur et au fléchisseur perforé, sous lesquels il descend verticalement. Le *médian*, grêle, naît par un tendon commun avec le précédent, s'en sépare bientôt, descend au-devant de lui et lui est de nouveau uni par son tendon terminal. Le *radial* provient de la partie inférieure de l'épitrochlée par un tendon commun avec le fléchisseur superficiel et le cubital antérieur. Il devient indépendant vers le quart supérieur de l'avant-bras et, après avoir cheminé sous le fléchisseur superficiel, il se fixe par un long tendon sur son tendon terminal. Deux faisceaux antibrachiaux grêles. Le *cubital* forme un petit corps charnu triangulaire qui naît de la face interne de l'olécrane et aboutit à un long tendon effilé qui s'unit vers le milieu de l'avant-bras au bord interne du tendon commun. Le *radial* naît sur la face antérieure du radius et du cubitus depuis l'articulation du coude jusqu'au milieu de l'avant-bras. Il est petit, mince, semi-penniforme, et son tendon, après un court trajet, se fixe au bord externe du tendon commun. Celui-ci fait manifestement suite au chef épitrochléen cubital. Le fléchisseur perforant, chez le Mouton, est un muscle surtout épitrochléen et sa description rappelle dans ses grandes lignes celle des autres Solipèdes aussi bien que celle du Lièvre et du Lapin<sup>(1)</sup>, autres Coureurs.

Je ferai remarquer en terminant combien il est peu rationnel de chercher avec les auteurs un muscle de Gantzer dans le fléchisseur perforant du type Lapin ou Mouton. Qu'on décrive comme tel le faisceau épitrochléen du Singe, le fait est admissible, mais où le trouver, quand le perforant est surtout de provenance brachiale ? Wood dit bien l'avoir noté chez le Cobaye, le Surmulot, le Lapin, tout en reconnaissant qu'il sert de tête d'origine unique aux fléchisseurs confondus. Le faisceau épitrochléen n'est donc plus un chef accessoire du fléchisseur profond, comme le désigne GANTZER, c'est la portion principale du muscle. N'est-il pas préférable de décrire ce muscle comme un perforant à prédominance brachiale ? On appliquera le terme de *faisceau de Gantzer* aux types qui ressemblent à l'Homme, pour lequel il a été créé. Toujours réduit par rapport à la masse antibrachiale, il est formé de fibres qui remontent jusqu'à l'épitrochlée ou qui se fusionnent avec le perforé et semblent appartenir à son origine coronoidienne.

(1) « Contribution à la Myologie des Rongeurs », p. 159.

# QUELQUES OBSERVATIONS

RELATIVES A

## L'ÉMIGRATION DU NUCLÉOLE

DANS LES CELLULES NERVEUSES DES GANGLIONS RACHIDIENS

Par V. BOGROWA

*Note préliminaire communiquée par N. LÖWENTHAL*

PROFESSEUR D'HISTOLOGIE A L'UNIVERSITÉ DE LAUSANNE

Avec 2 figures

---

La question de l'émigration nucléolaire a déjà été abordée par nombre d'auteurs. Pour ce qui concerne les Vertébrés, les recherches y relatives ont porté essentiellement sur l'ovule et, les derniers temps, aussi sur les cellules nerveuses ganglionnaires. On trouve un exposé critique étendu de cette question, pour autant qu'elle touche à la cellule nerveuse, dans le mémoire tout récent de R. COLLIN<sup>(1)</sup>.

Les recherches de cet auteur ne se rapportent pas toutefois aux ganglions rachidiens, mais aux cellules nerveuses embryonnaires des centres nerveux du Poulet.

On a souvent objecté aux observations ayant trait à l'émigration nucléolaire qu'elle pourrait être d'origine purement artificielle ou mécanique, c'est-à-dire provoquée par la pression exercée sur les tissus par le rasoir.

Comme le remarque aussi avec raison R. COLLIN, cette cause d'erreur doit pouvoir être contrôlée, vu que l'entraînement mécanique du nucléole, arraché pour ainsi dire de son milieu naturel, doit s'accompagner de traces visibles au microscope sur des coupes fines et surtout paraffinées. « On ne peut s'imaginer — lisons-nous dans le mémoire cité — le passage d'une particule dense au travers d'une membrane moins dense sans qu'il en résulte une solution de continuité (page 283). » On conçoit que cette objection ne pourrait pas s'appliquer aux préparations, qui ne montrent aucune trace de défauts de ce genre (déformation nucléaire, fentes d'origine artificielle). Et de plus, en admettant même l'objection qui vient d'être mention-

---

<sup>(1)</sup> Recherches cytologiques sur le développement de la cellule nerveuse, *Le Névrase*, vol. VIII, fascicule 2-3, 1906.

née, la direction suivant laquelle s'effectue l'émission du nucléole devrait être en relation constante avec la direction du mouvement du rasoir, ce qui, d'après COLLIN, n'est pas le cas.

Quant au mécanisme de l'émission nucléolaire, R. COLLIN constate qu'à l'heure actuelle il est encore impossible de l'expliquer d'une manière satisfaisante. « Pour qu'il y ait une migration normale du nucléole, il faut avant tout qu'il soit attiré vers la périphérie du noyau par un tactisme quelconque, puis que la membrane du noyau puisse être traversée » (page 284). Il constate avec ROLHE et HATAI que l'émission du nucléole s'observe de préférence dans les stades jeunes de l'ontogenèse. Il trouve ensuite que c'est toujours la partie chromatique ou basophile du nucléole qui sort du noyau, par opposition à sa partie plasmatique ou acidophile, ce qui tend à établir plutôt l'origine normale de l'émission nucléolaire.

COLLIN se résume en définitive en disant : « Quoique nous penchions de préférence vers l'hypothèse d'une issue normale du nucléole chromatique dans certains cas, nous sommes impuissants à l'heure actuelle à faire la preuve péremptoire de ce phénomène et nous devons attendre des observations plus concluantes pour transformer l'hypothèse en certitude » (page 286).

Il est évident que l'émigration du nucléole, si elle existe réellement, doit s'accompagner de changements morphologiques se passant soit au noyau, soit au nucléole, changements qui seraient en rapport causal avec ce phénomène. Ces changements doivent être reconnaissables au microscope sur des préparations fixées assez rapidement pour surprendre cette émigration au passage. Quant à la force qui préside à cette émigration, nous venons de voir que COLLIN la cherche dans un tactisme agissant de dehors sur le nucléole, mais n'émet aucune supposition sur l'origine de cette force. On pourrait cependant concevoir encore d'autres possibilités à cet égard. Cette force pourrait résider dans le noyau ou dans le nucléole. Si cette force réside dans le noyau, l'émigration du nucléole sera un phénomène passif, c'est-à-dire une expulsion. Cette expulsion pourrait être déterminée, par exemple, par la contraction du noyau vidant une partie de son contenu.

On pourrait, d'autre part, comme l'ont déjà fait divers auteurs, penser à une émigration active et due à l'amiboïsme nucléolaire observé, du reste, plus anciennement sur les taches germinatives à l'état frais. Pour ce qui concerne en particulier la solution de continuité de la membrane nucléaire, elle pourrait être due non seulement à une rupture immédiate, mais aussi à un phénomène de dissolution partielle permettant l'évacuation d'une partie du contenu nucléaire.

Ces deux possibilités, expulsion passive ou émigration active, semblent être du moins vraisemblables, à moins qu'on n'admette encore une troisième possibilité, celle qui est mise en avant par COLLIN, notamment, que la force qui détermine l'émigration du nucléole réside en dehors du noyau.



Ces quelques considérations de nature théorique ne sont cependant pas superflues, vu qu'elles peuvent fournir quelques points de repère dans l'interprétation des faits.

Nos observations portent sur les ganglions rachidiens des jeunes Chats et Rats blancs. Les pièces ont été fixées par le liquide de Zenker ; elles ont été traitées ensuite par l'eau distillée, par l'alcool iodé (pour dissoudre les précipités), par l'alcool à 70°, à 82° et à 95°. Les pièces ont ensuite été colorées en bloc par l'hémalum et l'éosine. Après un lavage suffisant à l'eau, la déshydratation à l'alcool et l'éclaircissement au xylol, les pièces ont été incluses à la paraffine et débitées en coupes de 5 à 10 micromillimètres.

L'examen de ces coupes établit que dans nombre de cellules ganglionnaires le nucléole se trouve à l'état de la migration. Et non seulement l'émission du nucléole se dessine avec une clarté parfaite, mais il devient possible aussi de mieux comprendre le mécanisme de cette émission. Voici en quoi consistent les détails de ce phénomène tel qu'il se présente sur les cellules ganglionnaires. Ces cellules se prêtent très bien à ces recherches par le fait qu'elles renferment un nucléole relativement volumineux. Mesuré sur des préparations fixées, ce nucléole a de 4 à 5,2 micromillimètres de diamètre.

Pour ce qui concerne le stade initial de l'émigration nucléolaire, il ressemble beaucoup à ce qui a été décrit plus anciennement sur la vésicule germinative, c'est-à-dire on trouve le nucléole situé très excentriquement dans une petite excroissance à la surface du noyau. Le contour nucléaire est encore visible à ce niveau, mais il apparaît certainement comme aminci. Tout autour du noyau il existe une mince couche endoplasmique qui semble être plus homogène que le protoplasma ambiant.

A un stade plus avancé (représenté ci-contre dans la figure 1), le nucléole est situé en dehors du noyau à l'intérieur du corps cellulaire, mais — et c'est là un point essentiel — le nucléole reste encore en connexion avec le noyau. Le nucléole a une forme régulièrement arrondie et il est entouré dans la règle d'un mince liseré de consistance hyaline. Il n'est pas rare d'observer autour de ce nucléole une disposition radiaire des granulations protoplasmiques. A partir du nucléole on reconnaît une traînée claire et hyaline qui se prolonge jusqu'à l'intérieur du noyau. Cette traînée ne correspond pas cependant à un vide, compris dans le sens d'une fissure, mais se compose d'une substance d'aspect homogène et ne renfermant pas de granulations. Elle apparaît comme très légèrement colorée en rose (coloration due à l'éosine) et ses limites sont marquées de chaque côté par des granulations alignées.

A l'intérieur même du noyau, cette traînée peut encore être suivie, en gardant la même transparence, jusqu'au delà d'un plan passant par la partie moyenne du noyau. De chaque côté de cette traînée, le noyau reprend sa

structure ordinaire. On y voit des fines granulations, en partie plutôt dispersées, en partie agencées en filaments nucléaires et, de plus, quelques caryosomes chromatiques notablement plus volumineux.

Le contour du noyau est bien marqué, sauf au niveau de ladite trainée homogène où il n'existe plus. Toutefois, la solution de continuité au niveau de la région par laquelle s'effectue l'émission du nucléole n'a nullement l'aspect d'une rupture, car le contour nucléaire ne réapparaît pas immédiatement en dehors de la trainée homogène; il reste encore indistinct et comme méconnaissable jusqu'à une certaine distance au delà, et ne reprend que graduellement sa netteté. On peut admettre avec beaucoup de probabilité que la couche marginale du noyau subit à ce niveau une espèce de dissolution et rend possible de cette manière l'émission d'une partie du contenu



Fig. 1. — Jeune Chat.

nucléaire. Lors même que le nucléole est déjà situé tout à fait en dehors du noyau, ce dernier n'a pas encore sa configuration ordinaire, mais est encore visiblement étiré du côté de la région par laquelle le nucléole s'échappe. Pour ce qui concerne la substance homogène qui accompagne le nucléole en voie d'émigration, elle correspond selon toute apparence au caryoplasma ne renfermant pas de parties chromatiques organisées. Cette couche caryoplasmique hyaline semble se continuer avec le liseré clair entourant le nucléole émigré.

Il y a encore à ajouter que, dans d'autres cellules présentant le même phénomène, on trouve souvent tout près du nucléole émigré, ou accolé à ce dernier, un très petit grain fixant également l'hémalum. Il est curieux de noter la constance relative de cette observation, comme si ce petit grain avait quelque rapport avec le nucléole.

La cellule représentée dans la figure 1 est de grandes dimensions; elle a

62,6 sur 69,6 micromillimètres de diamètre, y compris aussi l'enveloppe. Le corps cellulaire n'a subi aucune rétraction. La couche claire qui touche à l'enveloppe n'est pas due à un vide, mais correspond à une couche exoplasmique plus claire et moins infiltrée de granulations. A cette couche claire succède vers l'intérieur une autre couche, plus foncée, plus colorée et très infiltrée de granulations chromatiques ayant fixé l'hémalum.

Dans d'autres cellules, on trouve le nucléole encore plus éloigné du noyau, mais gardant toujours sa configuration régulière et laissant reconnaître la trainée hyaline le rattachant au noyau. Cette trainée peut aussi être moins large que celle qui est représentée dans la figure 1. C'est comme si la voie marquant l'émigration nucléolaire se rétrécissait à mesure que le nucléole s'éloigne du noyau. Cependant, ce rétrécissement ne s'observe pas dans tous

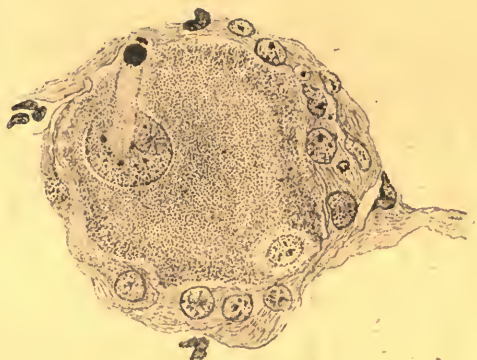


Fig. 2. — Jeune Chat.

les cas; on trouve des cellules de la même grandeur et dans lesquelles le nucléole émigré est situé à la même distance environ du noyau, sans que la trainée qui l'accompagne montre le rétrécissement dont il vient d'être question. Ces différences dépendent peut-être de la durée de sa persistance.

On trouve enfin des cellules dans lesquelles le nucléole émigré est situé tout à fait périphériquement et immédiatement en dessous de l'enveloppe cellulaire. Ce stade est représenté dans la figure 2. La cellule respective appartient à une variété plus petite et a 47,8 sur 53 micromillimètres de diamètre (y compris l'enveloppe). Le noyau est situé très excentriquement. Les constatations relatives à l'émigration nucléolaire sont presque identiques à celles décrites plus haut à propos de la cellule précédente, sauf la situation tout à fait périphérique du nucléole. Même configuration encore un peu étirée du noyau; absence du nucléole dans son intérieur; présence d'une trainée homogène reliant le nucléole au noyau; contour nucléaire effacé



encore à une certaine distance en dehors de cette trainée; existence d'une mince couche homogène autour du noyau. Le nucléole, vivement coloré, est dans ce cas un peu aplati et son contour n'est pas si lisse d'un côté que de l'autre. A sa face périphérique est accolé un petit grain coloré à l'hémalum. L'enveloppe de la cellule est un peu déprimée à ce niveau, et une fine fente paraît se trouver dans cette région entre l'enveloppe et le corps cellulaire. La trainée homogène reliant le nucléole au noyau est dans ce cas tout aussi large que dans la cellule précédente.

Pour ce qui concerne le corps cellulaire, il laisse voir d'une manière encore plus démonstrative la zone périphérique infiltrée de très nombreuses granulations ayant fixé l'hémalum.

On observe encore à cette cellule trois leucocytes à noyau composé, et dont deux touchent à l'enveloppe, tandis que le troisième a déjà pénétré dans son intérieur.

Nous n'avons pas observé jusqu'à présent de stades ultérieurs qui permettraient d'élucider la question du sort ultérieur du nucléole expulsé.

Les observations qui viennent d'être relatées peuvent être confirmées aussi sur les ganglions rachidiens de jeunes Rats blancs. Les cellules ganglionnaires ont dans cette espèce des dimensions visiblement plus petites. Aux stades initiaux de l'émigration nucléolaire, l'excroissance partant du noyau et renfermant le nucléole semble être dans ce cas plus massive et plus large.

Pour ce qui concerne la constitution du nucléole, il est à remarquer qu'on peut faire ressortir une différenciation assez curieuse à son intérieur à la suite du traitement par l'alcool acidulé, les préparations ayant été colorées préalablement à l'hémalum et à l'éosine. La plus grande partie de la masse du nucléole garde dans ces conditions sa coloration bleue, alors qu'on voit apparaître à son intérieur un petit corpuscule arrondi situé très périphériquement et se décolorant par l'alcool acidulé. Ce corpuscule n'ayant pas les mêmes propriétés microchimiques que le nucléole correspond peut-être à un très petit nucléole plasmatique.

En définitive, les observations qui viennent d'être relatées semblent établir d'une manière indubitable l'émigration du nucléole dans les cellules nerveuses des ganglions rachidiens. Le point décisif consiste dans l'existence d'une trainée homogène reliant le nucléole émigré au noyau. Il s'agit manifestement d'une partie constituante du contenu nucléaire et notamment de sa partie achromatique.

Il surgit maintenant la question de savoir s'il ne revient pas à cette substance hyaline la cause déterminante du déplacement nucléolaire.

L'amiboïsme du nucléole ne semble pas pouvoir être mis en cause dans le cas présent, car, contrairement à ce qu'on a observé aux taches germinatives, on voit que le contour du nucléole reste ici régulier.

L'objection que les irrégularités de forme dues à l'amiboïsme aient pu s'effacer par suite de la fixation défectueuse de la pièce, est difficilement admissible dans ce cas.

La supposition, maintenant, que la cause déterminante du déplacement nucléolaire pourrait résider dans le caryoplasma homogène accompagnant le nucléole n'est pas dénuée de tout fondement et on pourrait citer quelques arguments en faveur de cette hypothèse. Peut-être s'agit-il du caryoplasma moteur fournissant aussi la substance des sphères attractives, vu que la manière de voir d'après laquelle les sphères dériveraient du noyau est également représentée dans la science.

Rendus attentifs par l'existence de cette trainée homogène accompagnant le nucléole en voie de migration, nous avons examiné plus attentivement le noyau des cellules ganglionnaires auxquelles on ne voit pas de migration du nucléole. Dans nombre de ces noyaux, on peut reconnaître autour du nucléole une couche plus large de consistance plus homogène et englobant le nucléole. Cette couche apparaît plus distinctement, sur les coupes colorées à l'hémalum, à la suite de la décoloration par l'alcool acidulé ; elle peut avoir une configuration irrégulière et entourer le nucléole d'une manière inégale ; c'est-à-dire ne former qu'une mince couche d'un côté et s'épaissir ailleurs. C'est pour dire que le caryoplasma homogène peut aussi former à l'intérieur du noyau des îlots plus compacts.

Les observations qui viennent d'être relatées pourraient être aussi conciliées avec l'hypothèse de la contraction nucléaire qui serait suivie d'expulsion du nucléole et d'une partie du caryoplasma. On pourrait objecter cependant que le soulèvement si localisé qu'on observe au noyau, au stade initial de la migration du nucléole, ne cadre pas particulièrement bien avec l'idée de la contraction nucléaire.

Quant à la solution de continuité de l'enveloppe nucléaire, elle ne saurait être attribuée à une simple rupture due au passage violent du nucléole, mais doit être interprétée comme résultant d'un processus de dissolution.

---

SUR

# L'ÉVOLUTION ET LA MORPHOLOGIE

## DE LA VOÛTE PALATINE

PAR

L. DIEULAFÉ et E. TOURNIER

---

### I. Origine de la voûte palatine

La fossette buccale primitive, qui se forme sous l'extrémité céphalique de l'embryon et reste un certain temps séparée de l'intestin antérieur par une membrane didermique, la membrane pharyngienne, se met, après résorption de cette membrane, en large communication avec la lumière de cet intestin et constitue ainsi une grande cavité qui, ultérieurement, se différenciera en fosses nasales, cavité buccale, cavité pharyngienne. Les étapes de ces transformations, les détails morphogénétiques de cette région sont bien étudiés dans de nombreux travaux (DURSY, HIS, KEIBEL, HOCHSTETTER, FLEISCHMANN, PETER, PÖLZL, DIEULAFÉ, SIPPEL, SCHORR).

L'évolution des bourgeons du massif facial amène une première transformation. La dépression de l'ectoderme, qui de chaque côté de la ligne médiane constitue la fossette olfactive, est par son bord inférieur ouverte vers la fossette buccale. La fusion des bourgeons nasal interne et maxillaire supérieur, ce dernier passant au-dessous du bourgeon nasal externe, amène la formation de la bordure de la cavité buccale et la séparation de la fossette nasale de cette cavité. Le pont séparant ainsi les deux cavités l'une de l'autre constitue le palais primitif. En arrière de ce pont, la fossette nasale communique encore avec la cavité buccale et cet orifice prend le nom de choane primitif.

Mais sur divers Mammifères on a trouvé que la fossette olfactive se terminait en arrière en cul-de-sac et que sa communication avec la cavité buccale par le choane primitif était le résultat d'un processus de résorption de la paroi inférieure de cette fossette. Ce fait, observé d'abord par HOCHSTETTER sur le Lapin et le Chat, a été retrouvé par KEIBEL sur les embryons humains, PETER sur le Lapin, DIEULAFÉ sur le Cobaye, le Mouton et la Taupe.

L'orifice qui devient le choane primitif se forme par fissuration d'une masse de mésenchyme revêtue sur chacune de ses faces d'une lame épithéliale.

*foliole es ist kein Mesenchym darinn.*



La figure 1, représentant une coupe sagittale de la tête d'un embryon humain de 2 centimètres de longueur totale, nous montre la cavité nasale, la cavité buccale, la cavité pharyngienne, le palais primitif et le choane primitif.

A mesure que l'embryon grandit, les cavités nasale et buccale prennent de l'extension dans toutes les directions. Le palais primitif ne devient qu'une faible portion du massif maxillo-labial; le choane primitif devient une vaste zone de communication entre les deux cavités. Le massif, qui sur la ligne médiane sépare les deux fossettes olfactives, deviendra le septum nasal, et en



Fig. 1. -- Section sagittale de la tête, Embryon humain de 2 centimètres (fin du deuxième mois).  
Gr. = 20.

sens antéro-postérieur occupera toute l'étendue du choane primitif. Ce massif, selon le point considéré, descendra plus ou moins dans l'aire des choanes primitifs. Le bourgeon linguàl, qui naît du plancher buccal et est déjà très développé au stade de 2 centimètres, se porte en haut vers le septum nasal et s'insinue ainsi entre les parois externes des deux fosses nasales occupant une large partie du carrefour naso-buccal. Sur les parois latérales de la cavité buccale naissent des saillies, visibles, d'après DURSÏ, sur des embryons de 19 millimètres et dont l'existence est bien marquée sur nos embryons de même âge. Ces saillies, une sur chaque paroi latérale, correspondent au début à la partie moyenne de la face latérale de la langue; elles vont devenir les lames palatines ou processus palatins. D'abord dirigées en bas et en

dedans, ainsi que le montre la figure 2, elles se relèvent plus tard pour devenir horizontales et se fusionner avec le septum nasal. Deux processus se combinent pour amener ce résultat : la descente du bourgeon lingual ; l'élargissement de la cavité buccale et l'extension en hauteur de ses parois latérales, qui permettent aux lames palatines de glisser tout le long des faces latérales de la langue et de se placer à un niveau supérieur à sa face dor-



Fig. 2. — Section frontale de la tête. Embryon humain de 2 centimètres. Gr. = 20.  
Lame palatine en rapport avec les faces latérales de la langue.

sale. DURSÿ, SCHORR ont montré l'importance de la tendance qu'a la langue à tomber dans l'aire du maxillaire inférieur au cours de ce processus.

Une double ligne de fusion réunit les deux lames palatines sur la ligne médiane et celle-ci avec le septum, fusion qui, d'après MIHALKOWICZ, commence vers la neuvième ou dixième semaine et que nous avons trouvée complète au stade 4<sup>cm</sup>, 7/6<sup>cm</sup> (milieu du troisième mois) ; il existe encore la trace des éléments épithéliaux qui revêtaient les bords libres de ces lames.

Les processus palatins n'atteignant pas toute la longueur de la cavité bucco-

pharyngienne, il reste en arrière d'eux tout un espace faisant communiquer la cavité buccale avec la cavité pharyngienne : c'est le choane secondaire ; et la lame résultant de la fusion des deux lames palatines constitue le palais secondaire.

A l'union de la cavité buccale et de la cavité pharyngienne existent encore des saillies latérales, une sur chaque paroi latérale, qui sont en continuité en avant avec les processus palatins et descendent obliquement en arrière. Ces saillies s'avancent l'une vers l'autre en même temps que les lames palatines dont elles ne sont qu'un prolongement postérieur et, en s'unissant l'une à l'autre, constituent le voile du palais. Sur de très jeunes embryons, au stade  $6^{cm}, 5/8^{cm}$  (fig. 4), le voile du palais présente déjà une forme analogue à celle de l'adulte avec, sur la ligne médiane, une saillie : la luette, et, de chaque côté des prolongements, les piliers.

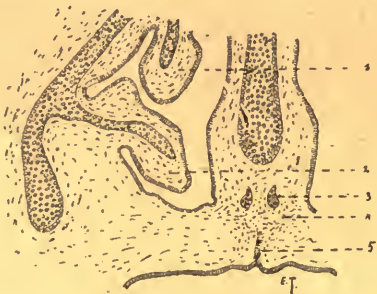


Fig. 3. — Section frontale. Embryon humain de  $47^{mm}/60$  (milieu du troisième mois). Gr. = 20.

1, Cornet moyen ; — 2, Cornet inférieur ; — 3, Cartilage paraséptal ; — 4, Fusion du septum  
5, Fusion des lames.

Morphologiquement la voûte et le voile sont des formations identiques ; nous verrons qu'ultérieurement la différenciation réside dans la présence ou l'absence de lame squelettique.

Latéralement, la voûte palatine se délimite par la formation du sillon vestibulaire qui sépare le massif maxillaire primitif en massif labial et massif maxillaire. Sur la partie médiane du massif maxillaire apparaît un massif accessoire qui, sur les jeunes embryons, vient combler l'encoche laissée libre entre les deux bourgeons nasaux internes : c'est le bourgeon intermaxillaire.

C'est le mur plongeant sous-jacent au bourrelet gingival de Kölliker qui, s'enfonçant dans l'épaisseur des tissus maxillaires, crée la première ébauche du sillon vestibulaire ou gingivo-labial. POUCHET et CHABRY, RÔZE, BILD, ont établi la formation de ce sillon, qui provient de la désagrégation de ce mur plongeant. Ce mur plongeant chez les divers animaux est tantôt l'origine de la lame dentaire, tantôt en est indépendant. Chez l'Homme, nous voyons net-



tement ces deux formations en connexion l'une avec l'autre et cela chez de jeunes embryons (3 centimètres). Le massif maxillaire, après désagrégation des éléments constituant l'ébauche du sillon vestibulaire, sera nettement séparé des lèvres et de la joue.

## II. Morphogénèse de la voûte palatine.

L'étude macroscopique de la voûte palatine sur des embryons et fœtus de divers âges permet de suivre les diverses transformations qu'elle subit avant d'acquies sa forme définitive.

L'ensemble de la voûte palatine est délimité par l'apparition du sillon vestibulaire, et à partir de ce stade des changements se produisent dans l'aire des champs maxillaires.

Sur un embryon humain mesurant 6<sup>cm</sup>,5/8<sup>cm</sup>, le champ labial très mince est séparé par un léger sillon du champ maxillaire. Sur la ligne médiane, existe une saillie impaire en forme de demi-disque convexe, dirigée en sens transversal, convexe en avant où elle est circonscrite par le sillon vestibulaire, rectiligne en arrière où un sillon la sépare des deux massifs maxillaires, effilée latéralement et en rapport avec chacun de ces massifs.

Ce massif impair correspond au champ intermaxillaire qui donnera l'os de même nom. En arrière, les deux maxillaires présentent une bordure saillante en dedans de laquelle leur surface, correspondant aux lames palatines, est oblique en haut et en dedans. Sur la ligne médiane, les deux lames palatines ne se rencontrent directement qu'en avant et en arrière ; dans la partie moyenne, existe une pièce intercalaire de forme losangique (fig. 4).

Au stade 8<sup>cm</sup>/10<sup>cm</sup>,5, la disposition générale des divers éléments de la voûte palatine est la même que précédemment ; elle ne présente pas de pièce intercalaire sur le milieu de la voûte ; celle-ci est excavée, déjà assez nettement concave. Sur la ligne médiane, à la rencontre de l'intermaxillaire avec le sillon sagittal correspondant à l'union des deux maxillaires, se trouve placée une légère saillie arrondie qui est la première ébauche du tubercule incisif.

Sur des embryons un peu plus âgés 9<sup>cm</sup>/12<sup>cm</sup>, l'intermaxillaire est circonscrit en dehors par un sillon vestibulaire plus profond et a tendance, en arrière, à se fusionner avec les maxillaires ; le sillon de délimitation est à peine apparent. Cette fusion est complète un peu plus tard, et au stade 13<sup>cm</sup>,5/19<sup>cm</sup>,5, nous voyons un sillon sagittal médian placé sur l'intermaxillaire, en avant du tubercule incisif. A ce sillon, en avant, dans le fond du vestibule, correspond le frein labial.



Fig. 4. — Fœtus humain de 6<sup>cm</sup>5/8<sup>cm</sup> (fin du troisième mois). Voûte palatine, intermaxillaire distinct, pièce interpalato-maxillaire.

A partir du stade  $15^{\text{cm}}/21^{\text{cm}}$ , la bordure de la voûte palatine forme de chaque côté, à partir de la ligne médiane, un bourrelet saillant qu'un léger sillon sépare de la lame palatine. Au stade  $15^{\text{cm}}/21^{\text{cm}}$ , le bourrelet est séparé par un sillon oblique d'avant en arrière et de dedans en dehors en deux parties inégales, dont l'antérieure représente environ le tiers de la bordure et l'autre les deux tiers; le sillon de séparation est le dernier vestige du sillon qui délimitait l'intermaxillaire de chaque maxillaire, et le segment antérieur de la bordure correspond à l'intermaxillaire. Puis aux stades suivants la bordure est faite d'une seule pièce, le sillon a disparu. Le sillon séparant ce bourrelet de la lame palatine n'existe que dans la moitié antérieure, en arrière il a, lui aussi, disparu (stade  $22^{\text{cm}}/30^{\text{cm}}$ , fig. 5).

En arrière du tubercule incisif, sur les lames palatines s'étendent des crêtes transversales partant de la ligne médiane, séparées les unes des autres par de légers sillons. Sur le milieu de la voûte existe un raphé sagittal constitué d'un léger sillon bordé par des bourrelets longitudinaux. Le tubercule incisif devient de plus en plus saillant et prend une forme ovoïde à grand axe sagittal (fig. 5 et 6). Le voile du palais prolonge la voûte



Fig. 5. — Foetus de  $22^{\text{cm}}/30$  (milieu du sixième mois).  
Tubercule incisif. Bourrelet alvéolaire

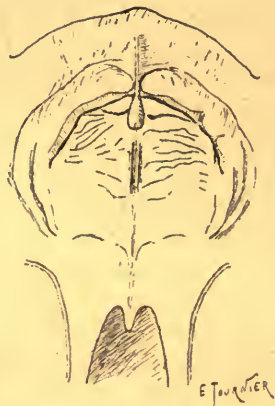


Fig. 6. — Voûte palatine du nouveau-né.  
Tubercule incisif, frein labial.  
Bourrelets alvéolaires, crêtes palatines.

palatine en arrière et va en se rétrécissant. Chez le nouveau-né, le bourrelet se distingue comme une région saillante, bosselée, dont chaque bosselure correspond à un follicule dentaire : c'est le processus alvéolaire, la future arcade dentaire. La voûte a sa forme définitive avec une double concavité en sens transversal et sagittal. Le tubercule incisif occupe le versant postérieur du bourrelet alvéolaire et le frein labial correspond au versant antérieur. Des crêtes transversales existent sur la moitié antérieure des lames palatines. La limite postérieure de la voûte est indiquée par une légère saillie qui, de chaque côté de la ligne médiane, décrit une courbe concave en arrière et établissant la séparation entre la voûte et le voile (fig. 6).

### III. Constitution de la voûte palatine.

Le palais primitif et le palais secondaire, dès le début de sa formation, sont constitués par une masse de tissu mésenchymateux que recouvrent en haut l'épithélium nasal, en bas l'épithélium buccal. Des lames de tissu osseux apparaissent par ossification directe à l'intérieur de ce mésenchyme dont elles occupent la région moyenne. Nous les trouvons bien développées au stade  $8^{\text{cm}}, 9/12^{\text{cm}}, 5$ .

De chaque côté de la lame osseuse ainsi formée, le mésenchyme se différenciera d'abord au contact de la lame en membrane périostique, puis au delà en chorion. A la surface, chaque épithélium subira des transformations qui

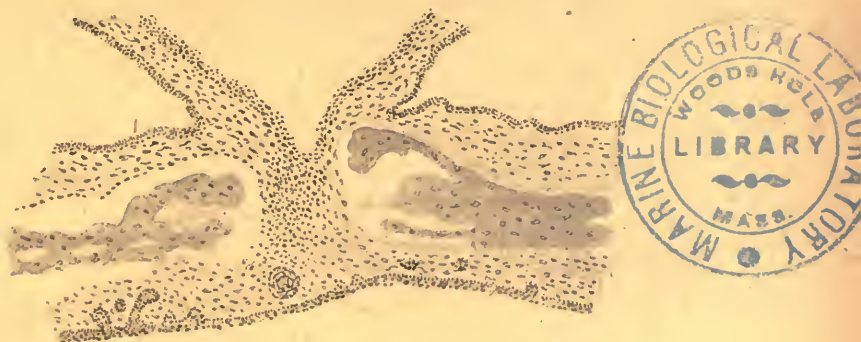


Fig. 7. — Section frontale. Embryon humain de  $8^{\text{cm}}, 9/12^{\text{cm}}, 5$  (début du quatrième mois). Gr. = 32.  
Voûte avec lames osseuses, glandes, globe épidermique.

lui donneront les caractères respectifs de l'épithélium nasal et de l'épithélium buccal. Ainsi, la voûte palatine osseuse se trouve interposée entre deux membranes muqueuses, et, de celles-ci, la muqueuse buccale portera le nom de muqueuse palatine. Il s'y développe, dès le stade  $7^{\text{cm}}, 5/10^{\text{cm}}, 5$ , des invaginations épithéliales qui deviendront des glandes muqueuses. Tout le long de la ligne de suture médiane, on y observe, irrégulièrement disposées, de petites masses de cellules épithéliales ayant l'aspect de globes épidermiques (fig. 7).

A l'état adulte, cette muqueuse se caractérise par son adhérence au périoste, par l'existence de nombreux culs-de-sac glandulaires et de lobes adipeux placés entre les mailles conjonctives du chorion. Ce chorion est parcouru par les branches des artères palatines supérieures, des veines de même nom, des lymphatiques qui s'unissent à ceux du voile et vont aboutir à des ganglions sous-maxillaires; il contient aussi les nerfs palatins antérieurs.

L'épithélium est pavimenteux stratifié.



Des éléments constituant la voûte palatine, c'est le squelette qui présente au point de vue de son évolution les détails les plus importants.

Ainsi que nous l'avons vu à propos de la morphogénèse, diverses pièces entrent dans la constitution de ce squelette (os intermaxillaire, lames palatines du maxillaire supérieur, lames palatines des palatins).

L'origine même de l'intermaxillaire est bien difficile à préciser, car, lorsqu'il apparaît, ainsi que le fait remarquer Hts, les divers bourgeons faciaux sont

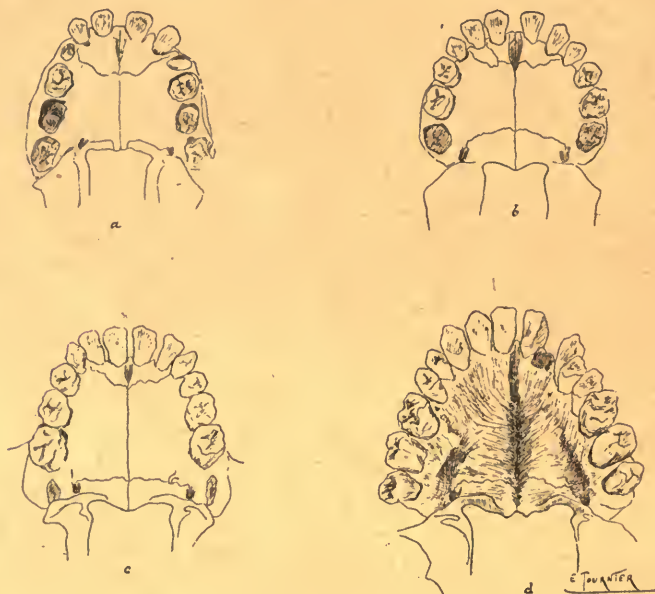


Fig. 8. — Vestiges des sutures intermaxillaires.  
a, garçon d'un an; — b, garçon de deux ans; — c, garçon de huit ans; — d, garçon adulte.

déjà fusionnés entre eux et il est difficile de reconnaître les bourgeons qui lui ont donné naissance.

Aussi les opinions ont-elles varié au sujet de cette origine. On connaît les théories de GÖTTF : chaque bourgeon nasal interne donne un os intermaxillaire portant deux incisives; — d'ALBRECHT : il y a deux os intermaxillaires de chaque côté de la ligne médiane, développés respectivement sur chacun des bourgeons nasaux interne et externe et portant chacun une incisive; — de BIONDI : il existe deux intermaxillaires de chaque côté de la ligne médiane, mais l'un provient du bourgeon nasal interne et l'autre du bourgeon maxillaire supérieur; — de WARYNSKI : il n'y a qu'un intermaxillaire de chaque côté de la ligne médiane, né sur le bourgeon nasal interne, mais il est

divisé en deux massifs au cours de l'ossification par apparition de deux noyaux distincts.

Quelle que soit la théorie adoptée, à l'exception de celle de GÖTTE, il existe soit originellement, soit par suite du processus d'ossification, quatre ébauches distinctes qui se fusionneront entre elles par des lignes de suture dont la topographie a été mise en cause pour expliquer la pathogénie des diverses variétés de bec-de-lièvre.

Ces sutures seront, l'une, médiane sagittale, deux autres, obliques latérales correspondant, l'une, à l'intervalle des deux incisives (endomésognathique d'ALBRECHT, intra-incisive de LE DOUBLE), l'autre, à l'intervalle de l'incisive latérale et de la canine (mésoexognathique d'ALBRECHT, maxillo-incisive de LE DOUBLE). La trace de ces sutures existe normalement pendant les deux ou trois premières années, puis, avec des variations individuelles très grandes, disparaît complètement entre trois et huit ans, mais peut cependant persister au delà de cet âge et se retrouver même chez l'adulte.

Sur la figure 8, en *a*, *b* et *c*, on voit la suture maxillo-incisive des deux côtés de la ligne médiane, la suture intra-incisive n'existe que sur *b* et du côté gauche seulement. En *d*, on voit des tronçons de la suture maxillo-incisive sur un adulte.

La fréquence de ces sutures chez l'adulte est ainsi indiquée dans les tableaux suivants que nous empruntons à LE DOUBLE :

*A. — Suture maxillo-incisive.*

|                      |                                             |
|----------------------|---------------------------------------------|
| KÖLLIKER l'a trouvée | 96 fois sur 325 crânes de Prussiens adultes |
| MATIEGKA —           | 262 — 370 — Bohémiens —                     |
| HAMY —               | 104 — 200 — Français —                      |
| LE DOUBLE —          | 201 — 512 — Tourangeaux —                   |

Soit 47,1 % chez les Européens adultes.

*B. — Suture intra-incisive.*

|                      |                                          |
|----------------------|------------------------------------------|
| KÖLLIKER l'a trouvée | 5 fois sur 30 crânes d'enfants prussiens |
| MATIEGKA —           | 36 — 370 — de Bohémiens adultes          |
| LE DOUBLE —          | 42 — 512 — de Tourangeaux                |

Soit 9,1 %.

Dans nos recherches sur une série de cinquante-deux crânes adultes, nous avons rencontré onze fois la suture maxillo-incisive, mais nous n'avons jamais observé de suture intra-incisive.

A l'union des intermaxillaires et des lames palatines existe le canal palatin antérieur qui est le dernier vestige des choanes primitifs. Ce canal, allant de la cavité buccale aux cavités nasales, est normalement oblitéré sur l'homme adulte, à l'état frais. Il correspond à plusieurs orifices, les uns destinés au

passage de vaisseaux et de nerfs, les autres, les canaux de Stenson, perméables seulement au cours de l'âge embryonnaire, faisant communiquer la cavité buccale avec chacun des organes de Jacobson.

#### IV. Configuration et variations de la voûte palatine chez l'adulte.

C'est sur le squelette qu'ont porté nos observations relatives à la voûte palatine de l'adulte.

Recouverte par la muqueuse, cette voûte présente les mêmes caractères morphologiques que chez le nouveau-né : raphé médian formant une saillie longitudinale, commençant en avant, au niveau du tubercule incisif ; de chaque côté du raphé, crêtes transversales ou obliques en arrière. Vers l'extrémité postérieure du raphé, de chaque côté de la ligne médiane, existent parfois de petites fossettes qui ont été signalées par MORGAGNI, ALBINUS, qui sont décrites dans les ouvrages de CRUVEILHIER et de SAPPEY, que STIEDA, FISCHER ont de nouveau décrites en détail (*foveæ palatinæ*, *Gaumengrübchen*). Étant partout adhérente au périoste sous-jacent, la présence de cette muqueuse ne modifie guère la configuration générale du squelette.

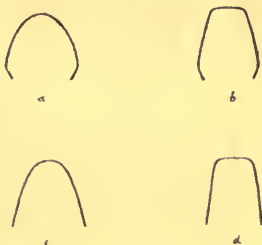


Fig. 9. — Les diverses formes de la voûte palatine.

Ce dernier dans son ensemble est un massif de forme semi-elliptique, dont la périphérie constitue l'arcade dentaire supérieure et, dans l'aire circonscrite par cette arcade, le squelette se déprime, dessinant une double concavité en sens antéro-postérieur et en sens transversal. Examiné sur un plan horizontal, son contour extérieur décrit généralement une courbe elliptique, mais cette configuration est variable. C'est ainsi que BROCA lui a décrit quatre formes : en *upsilon* (branches parallèles) ; *elliptique* (les branches convergent en arrière) ; *hyperbolique* et *parabolique* (les branches divergent).

Nous avons trouvé les quatre formes principales représentées dans la figure 9 ; le type le plus fréquent *a* a été trouvé trente-six fois sur cinquante-deux : c'est la forme elliptique, le sommet est arrondi et les branches sont convergentes ; le type *b*, à sommet élargi et à branches convergentes, existait onze fois ; au type *c*, à sommet arrondi et branches divergentes (forme hyperbolique), correspondent deux observations ; dans le type *d*, observé trois fois, les branches sont aussi divergentes, mais le sommet est élargi.

Si, maintenant, l'on examine le massif osseux constituant la voûte palatine dans la région de l'arcade dentaire, on voit que cette arcade offre des rapports intéressants avec la forme générale de la face et du crâne. Lorsque



cette arcade s'incline sur l'horizontale, les lignes du profil de la face s'inclinent aussi dans le même sens.

Le plan antérieur de l'arcade, selon qu'elle est pourvue ou dépourvue de dents, constitue la ligne dento-nasale ou alvéolo-nasale. L'angle que font ces lignes avec l'horizontale présente des variations individuelles et surtout de grandes variations ethniques. Cet angle, d'après les recherches de TOPINARD, peut avoir un maximum de 82° chez le blanc et un minimum de 52° chez le noir, et sa fermeture crée le prognathisme alvéolo-sous-nasal. L'existence de ce prognathisme influe sur la forme de la voûte, sa concavité en sens antéro-postérieur est beaucoup moins marquée.

La forme de la voûte palatine peut être modifiée en tant qu'exagération de sa voussure; dans ces cas, il y a en même temps allongement du diamètre antéro-postérieur et rétrécissement du diamètre transverse. Cette forme est pathologique; elle correspond à ce que MAGITOT appelait atrésie du maxillaire, à ce que GAYRAUD et CHEVALIER ont décrit comme voûte ogivale. Cette malformation a été considérée par DAVIT comme le résultat de la respiration buccale, en cas d'obstacle à la respiration nasale par des végétations adénoïdes. Pour NEVEU, la voûte palatine en ogive est la voûte normale des sujets à crâne allongé, des dolichocéphales. D'après FOURNIER, c'est une dystrophie hérédosyphilitique et il est indéniable que cette pathogénie ne s'applique à de nombreux cas. MARFAN et son élève LEMAIRE ont surtout trouvé la voûte en ogive sur des sujets brachycéphales et, pour eux, elle apparaît surtout au cours de la période de sept mois à quatre ans, où les nourrissons et enfants sont le plus sujets au rachitisme, et il s'agirait là d'une déformation rachitique. « Cette notion est en accord avec ce que nous savons du rachitisme. Celui-ci ramollit et déforme les os; il frappe surtout les parties du squelette où l'ossification est la plus active; il est naturel qu'il atteigne le maxillaire supérieur, dans lequel, à la période de la vie où le rachitisme évolue, le travail de la première éruption dentaire s'associe à des échanges nutritifs intenses. » (MARFAN.) Du reste, d'après ce même auteur, l'hérédosyphilis, lorsqu'elle produit la voûte en ogive, n'agit que parce qu'elle est une cause de rachitisme.

La voûte palatine osseuse présente dans ses mensurations les valeurs suivantes :

|                                                                                  |   |                           |
|----------------------------------------------------------------------------------|---|---------------------------|
| Diamètre antéro-postérieur (mesuré sur la ligne médiane).                        | { | Maximum = 63 millimètres. |
|                                                                                  |   | Minimum = 42 millimètres. |
|                                                                                  |   | Moyenne = 51 millimètres. |
| Diamètre transverse (au niveau des dernières molaires et sur leur face interne). | { | Maximum = 42 millimètres. |
|                                                                                  |   | Minimum = 28 millimètres. |
|                                                                                  |   | Moyenne = 36 millimètres. |

Les mensurations de nombreux auteurs : MAGITOT, HAMY, CHARON, donnent

aussi comme longueur moyenne un chiffre variant de 50 à 52 millimètres, mais, d'après eux, la largeur varierait de 42 à 45 millimètres.

Il existe des cas où les dimensions antéro-postérieures trop courtes ont une conséquence fonctionnelle qui consiste dans ce fait que le voile du palais, en se relevant, est insuffisant à fermer l'espace naso-pharyngien : c'est l'insuffisance vélo-palatine décrite par LERMOYEZ, observée par CASTEX, NEUGEBAUER, KAMINSKI. Ainsi que le dit LERMOYEZ et que l'admettent les autres auteurs, la brièveté du voile n'est qu'une apparence, le raccourcissement porte en réalité sur la voûte osseuse ; le voile, tout en ayant des dimensions normales, ne peut pas atteindre la paroi postérieure du pharynx parce que son insertion antérieure est trop reportée en avant, « la lésion est au palais, le symptôme est au voile ».

Sur la voûte osseuse, nous avons déjà signalé l'existence possible de traces de sutures correspondant à l'union des pièces intermaxillaires entre elles ou avec les lames palatines. Nous avons trouvé, une fois, une suture interpalato-maxillo-incisive, partant de l'intervalle entre la canine et l'incisive latérale et allant obliquement en arrière atteindre la suture palatine transverse. Cette suture existait des deux côtés. Elle nous paraît correspondre à une suture qui, combinée avec l'existence de la suture maxillo-incisive, isole de chaque côté de la ligne médiane une pièce osseuse signalée par LE DOUBLE sous le nom d'os interpalato-susmaxillaire et qui a été observée par certains auteurs : CÁLORI, GUYFRIDA-RUGGERI, WRAM.

Parfois les lames palatines du maxillaire supérieur se prolongent en arrière, sur la ligne médiane, entre les deux lames palatines des palatins. Cette disposition a été vue par WALDEYER, LE DOUBLE ; nous l'avons rencontrée une fois sur un enfant de un an (fig. 8, *a*). C'est le *processus palatinus posterior*. A l'état incomplet (unilatéral total ou partiel), ce processus a été observé par STIEDA, MATIEGKA, KILLERMANN.

On a décrit de chaque côté de la ligne médiane un bourrelet longitudinal, le *lorus palatinus* de KUPFFER, que LE DOUBLE propose d'appeler *lorus palatinus sagittalis* et qu'il décrit sous le nom de bourrelet palatin inférieur longitudinal. Leur fréquence varie, d'après les auteurs qui les ont étudiés (STIEDA, LISSAUER, NECKA, KUPFFER, MATIEGKA, LE DOUBLE), de 15 à 33 %. Complet ou incomplet, nous l'avons retrouvé quarante-quatre fois sur cinquante-deux. Les auteurs en décrivent deux formes : en fuseau et en triangle à base postérieure. Nous avons observé treize fois la forme en fuseau (fig. 10, *a*), une fois la forme en triangle à base postérieure ; six fois le bourrelet avait une forme triangulaire, mais la base était antérieure (fig. 10, *b*). Dans vingt-deux cas, les bourrelets étaient incomplets et leur forme difficile à caractériser.

HUDLICKA, LE DOUBLE ont vu chacun une fois un bourrelet placé le long de la suture palatine transverse. LE DOUBLE l'appelle bourrelet palatin

inféro-transverse. Nous l'avons rencontré une fois également, il était fusiforme.

Sur les lames palatines existent des sillons à direction sagittale qui correspondent au passage des vaisseaux et des nerfs palatins issus du trou palatin postérieur. D'après les divers anatomistes, ils sont au nombre de un ou deux de chaque côté de la ligne médiane ; LE DOUBLE considère comme nor-



Fig. 10. — Diverses particularités de la voûte palatine chez l'adulte.

*a*, bourrelet longitudinal fusiforme ; — *b*, bourrelet longitudinal triangulaire à bord antérieur ;  
*c*, ponts osseux sur les sillons palatins ; — *d*, bifidité de l'épine nasale postérieure.

mal le nombre de deux : un externe ou para-alvéolaire, un interne situé en dedans du précédent. Néanmoins il a rencontré de nombreuses variations : absence de tout sillon des deux côtés ; absence de tout sillon d'un côté et présence d'un ou des deux sillons du côté opposé ; présence d'un seul sillon de chaque côté ; présence de deux sillons d'un côté et d'un sillon du côté opposé ; présence de trois sillons de chaque côté ; présence de trois sillons d'un côté et de un ou deux sillons du côté opposé. D'après nos observations,



les sillons internes sont plus fréquents que les sillons externes. Les uns et les autres de ces sillons, lorsqu'ils existent, s'observent normalement des deux côtés ; néanmoins nous avons observé six fois leur disposition unilatérale : trois fois il s'agissait de sillons internes, trois fois de sillons externes (Voir diverses variétés de ces sillons sur la figure 10).

Ces sillons sont limités par de légères crêtes dont la plus importante est celle qui sépare les sillons internes des sillons externes. Parfois de légers ponts de substance osseuse relient entre elles des rugosités appartenant aux diverses crêtes et l'on peut observer des ponts soit sur les sillons internes soit sur les sillons externes. C'est ce que LE DOUBLE appelle les canaux



Fig. 11. — Variations de la fossette incisive rangées par ordre décroissant de fréquence.

Type 1 observé douze fois, type 2 observé onze fois, type 3 observé sept fois, types 4 à 8 observés deux fois ; types 9 à 18 observés une fois.

palatins inférieurs. Sur la figure 10, l'on peut voir représenté en *c* un pont sur chaque sillon interne. Nous n'avons trouvé ces ponts que sur les sillons internes, deux fois bilatéraux, deux fois unilatéraux.

Sur les lames palatines des palatins, il existe généralement une crête transversale, de hauteur variable, qui laisse en avant d'elle la plus grande partie de cette lame. Ce sont les crêtes marginales, que LE DOUBLE propose d'appeler prémarginales. Sur nos cinquante-deux crânes, cinq fois nous avons constaté l'absence de ces crêtes, dans trente-deux cas elles étaient prémarginales, dans quinze nettement marginales. Les crêtes prémarginales sont toujours très rapprochées du bord postérieur du palatin ; cependant dans trois cas elles divisaient en parties égales la lame horizontale du palatin.

Sur les os palatins, il y a encore à signaler, sur la ligne médiane, en arrière,

l'existence d'un prolongement qui, combiné avec l'homologue du côté opposé qui lui est adjacent; forme l'épine nasale postérieure. La forme de cette saillie peut être effilée et représenter vraiment la forme d'une épine; nous l'avons observée ainsi sur quinze crânes. Elle peut être large, renflée en massue, forme que nous avons trouvée treize fois, et entre ces deux types extrêmes se rangent toute une série de formes intermédiaires.

Cette épine ne fait presque jamais défaut. LE DOUBLE n'a constaté son absence que deux fois et nous une fois seulement (fig. 10, c).

La duplicité de l'épine serait très rare d'après LE DOUBLE; elle n'aurait été signalée qu'une fois par WALDEYER, cas où elle coexistait avec un processus palatin postérieur. Nous avons observé cette anomalie cinq fois et jamais avec des processus palatins postérieurs (fig. 10, d).

Il nous reste à signaler au niveau de la voûte palatine les variations du canal palatin antérieur. Ce canal, étudié par VÉSALE, STENSON, SCARPA, MATIEGKA, LE DOUBLE, comprend une dépression ouverte dans la cavité buccale, la fossette palatine, dans laquelle aboutissent des orifices en nombre variable. Ces orifices varient non seulement par leur nombre, mais aussi par leurs dimensions et leur disposition réciproque. Mieux que toute description, la figure 11 montre, par ordre de fréquence, les diverses dispositions que nous avons observées.

### INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

ALBRECHT. — Sur les quatre os intermaxillaires. (*Société d'anthropologie de Bruxelles*, 1882).

BÉRARD. — *L'os intermaxillaire*. Thèse de Montpellier, 1888.

BILD. — Verhältniss der Lippenfurchenanlage zur Zahnleiste (*Anatomischer Anzeiger*, 1901, Bd XX, p. 401).

— — *Inaugural Dissertation*. Breslau, 1901.

BIONDI. — Lippenspalte und deren Complicationen (*Virchow's Archiv*, 1888, t. III).

BROCA. — Fissure alvéolo-dentaire. Bec-de-lièvre. Anomalies dentaires dans le bec-de-lièvre (*Bulletin de la Société anatomique de Paris*, 5<sup>e</sup> série, t. I).

A. CASTEX. — Brièveté congénitale de la voûte palatine (*Annales des maladies de l'oreille et du larynx*, 1893).

CHARON. — *Anomalies de la voûte palatine et leurs rapports avec la dégénérescence*. Thèse de Paris, 1891.

CHARPY et JONNESCO. — Article « Tube digestif » in *Anatomie Poirier et Charpy*.

DIEULAFÉ. — *Les fosses nasales des Vertébrés*. Thèse de doctorat ès sciences. Paris, 1904.

DU COURNEAU. — *Étude de la nécrose de l'os incisif*. Thèse de Paris, 1907.

DURSY. — *Zur Entwicklungsgeschichte des Kopfes*. Tübingen, 1869.

FISCHER. — Über die Gaumengrübchen (*Inaugural Dissertation*. Königsberg, 1902).

FLEISCHMANN. Das Kopfskelett der Amnioten (*Morphogenetische Studien*. Leipzig, 1907).

ED. FOURNIER. — *Stigmata dystrophiques de l'hérédosyphilitis*. Thèse de Paris, 1898.

GAYRAUD. — Article « Voûte palatine » (*Dict. Dechambre*, 1884).

- HAMY. — *L'os intermaxillaire de l'homme à l'état normal et pathologique*. Thèse de Paris, 1868.
- HOCHSTETTER. — Ueber die Bildung der inneren Nasengänge oder primitiven Choanen (*Verhand. der anatomischen Gesellschafts*, 1891, p. 145).
- — Ueber die Bildung der primitiven Choanen beim Menschen (*Verhand. der anatomischen Gesellschaft*, 1892, p. 181).
- KAMINSKI. — Drei Fälle von Insufficienz des Gaumensegels und neue Messungen der Länge des harten Gaumens (*Inaugural Dissertat.* Leipzig, 1897).
- KEIBEL. — Zur Entwicklungsgeschichte und vergleichenden Anatomie der Nase und des oberen Mundrandes (Oberlippe) bei Vertebraten (*Anatomischer Anzeiger*, 1893, Bd VIII, p. 473).
- LEBOUCQ. — Le canal naso-palatin chez l'Homme (*Archives de biologie*, 1881, p. 386).
- LE DOUBLE. — *Traité des variations des os de la face*. Paris, 1906.
- LEMAIRE. — *Déformation ogivale de la voûte palatine*. Thèse de Paris, 1907.
- LÉOPOLD. — Missbildungen und Stellungsanomalien des Zäpfchens (*Inaugural Dissertation*. Rostock, 1897).
- LERMOYEZ. — L'insuffisance vélo-palatine (*Annales des maladies de l'oreille et du larynx*, 1892).
- LUSCHKA. — *Der Schlundkopf des Menschen*, 1868.
- MAGITOT. — *Anatomie topographique de la bouche* et articles dans le *Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales*.
- MARFAN. — Le rachitisme dans ses rapports avec la déformation ogivale de la voûte palatine (*Semaine médicale*, 18 septembre 1907).
- — Article « Rachitisme » in *Traité de médecine* de Brouardel et Gilbert, 1898.
- VON MIHALKOVICS. — *Nasenhöle und Jacobson'sches Organ*. Anatomische Hefte, 1898.
- NEUGEBAUER. — Ueber Messungen des weichen Gaumens mit Darstellung einer neuen Messungsmethode (*Inaugural Dissertation*. Königsberg, 1896).
- NEVEU. — *La voûte palatine en ogive*. Thèse de Paris, 1905.
- NIEMAND. — Ein Beitrag zur Anatomie des weichen Gaumens (*Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde*, 1897, t. XV, p. 241).
- PETER (K.). — Zur Bildung des primitiven Gaumens bei Menschen und Säugetieren (*Anatomischer Anzeiger*, 1901-1902).
- PÖLTZL (ANNA). — Zur Entwicklungsgeschichte des menschlichen Gaumens (*Anatomische Hefte*, 1905, 27 Bd).
- REGNAULT. — *Les altérations crâniennes dans le rachitisme*. Thèse de Paris, 1888.
- RETZIUS. — Die Gaumenleisten des Menschen und der Tiere (*Biologische Untersuchungen*, 1906 Bd XIII, p. 117).
- RICHEL. — *Traité d'anatomie médico-chirurgicale*. Paris, 1877.
- SAPPEY. — *Traité d'anatomie descriptive*, t. IV.
- SCHORR. — Zur Entwicklungsgeschichte des sekundären Gaumens bei einigen Säugetieren und beim Menschen (*Anatomische Hefte*, 1908, 36 Bd, et *Anatomischer Anzeiger*, 1907, Bd XXX).
- SCHUMACHER. — Ueber das Vorkommen von Eckzähnen im Zwischenkiefer und die Variabilität des Verlaufes der sutura incisiva (*Anatomischer Anzeiger*, Bd XXIX).
- SIPPEL. — Das Munddach der Vögel und Säger (*Morphologisches Jahrbuch*, Bd XXXVII, 1907).
- TOPINARD. — *Éléments d'anthropologie générale*.
- WARNSKI. — Étude du bec-de-lièvre (*Virchow's Archiv*, 1888, Bd CXII, p. 507).



# LE POPLITÉ

ET

## LA PRONATION DE LA JAMBE

Par F. CORSY

LICENCIÉ ES SCIENCES

---

Les mouvements de l'articulation fémoro-tibiale présentent, suivant les espèces, d'assez grandes différences en ce sens que la pronation, qui accompagne toujours plus ou moins la flexion, est limitée et passive chez beaucoup, tandis que chez d'autres, tels les animaux doués d'un pied préhenseur, elle est plus étendue et active. Chez les premiers, Marcheurs, Coureurs, Sauteurs, à articulation en général serrée, on peut bien, à un certain degré de flexion, imprimer au tibia des mouvements de rotation autour de son axe diaphysaire mais, en fait, c'est grâce à la configuration des surfaces articulaires, à la conformation des ligaments latéraux, beaucoup plus qu'à l'action musculaire, qu'est due, pendant la flexion active, le mouvement combiné de rotation.

Il n'en est pas de même chez les Grimpeurs, qui, volontairement, pour saisir les points d'appui, usent d'une mobilité beaucoup plus étendue dans tous les sens de leur segment jambier. L'articulation du genou a une laxité plus grande qui permet une pronation active avec ou sans flexion.

Il nous a paru intéressant de chercher l'influence de ces adaptations fonctionnelles sur la morphologie des muscles; nous envisagerons surtout dans cette note le poplité qui, partie profonde du *pronato-flexor mass* des Vertébrés inférieurs, est surtout destiné à la pronation.

Laissant de côté la question de volume qui est souvent en rapport avec le poids de l'animal et non pas avec ses fonctions, nous chercherons les caractères morphologiques qu'il présente chez l'animal à pied préhenseur.

Nous avons étudié quatre types : le Mouton, l'Homme, l'Écureuil et le Cynocéphale.

a) Le Mouton possède un poplité épais, charnu, triangulaire, à bord supérieur presque horizontal, à bord inférieur fortement oblique en bas et en dedans. Nous n'insisterons pas dans cette étude sur l'insertion supérieure, dont les variations sont peu étendues; nous dirons qu'elle a lieu dans une fossette située en avant du ligament latéral externe, sur le condyle externe du fémur.

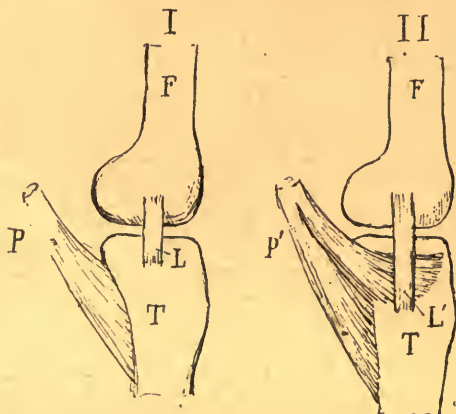
L'insertion inférieure se fait (nous ne parlons que des insertions osseuses) : 1° sur la lèvre supérieure de la ligne oblique du tibia; 2° sur le bord interne

du tibia, à partir de la ligne oblique jusqu'au plateau, et 3° sur presque toute la surface poplitée.

Le ligament latéral externe est épais, fort, mesure 4 centimètres de long, l'interne mince n'a que 3<sup>cm</sup>.5. Les mouvements passifs de pronation, presque nuls dans l'extension, atteignent dans la flexion à 45° : rotation interne 3° à 4°, rotation externe 27° à 28° ; à 90° : rotation interne 1° à 2°, rotation externe 30°.

La pronation passive est très limitée, le poplité n'agit que lorsque le membre est dans la supination forcée. Le poplité est donc surtout fléchisseur et n'est qu'accessoirement pronateur ;

b) Chez l'Homme, la morphologie du muscle est en tout point semblable.



Schémas de l'insertion inférieure du muscle poplité.

I. Chez le type coureur ; II. Chez le type grimpeur.

*F*, face interne du fémur gauche ; — *T*, Face interne du tibia gauche ; — *L*, Ligament latéral interne plus petit que *L'* ; — *P*, Poplité : on voit que le poplité *P* n'envahit pas la face interne du tibia, le poplité *P'*, divisé peu après son origine en deux tendons (type Cynocéphale), s'étend sur la face interne du tibia.

BUGNION donne comme maximum d'amplitude une rotation passive de 60° dans la demi-flexion (1).

Ligament latéral interne : longueur : 9 à 10 centimètres ;

Ligament latéral externe : longueur : 5 à 6 centimètres.

Le poplité chez l'Homme peut donc jouer un rôle pronateur, rôle bien restreint si l'on regarde l'amplitude des mouvements actifs ; le poplité est surtout fléchisseur ;

c) L'Écureuil, animal grimpeur, possède des mouvements de pronation très actifs et très étendus, aussi le poplité recule-t-il ses insertions inférieures.

(1) BUGNION, « Le mécanisme du genou » (*Recueil inaugural de l'Université de Lausanne*, 1892 ; « De l'action des muscles du genou » (*Archives des sciences physiques et naturelles*, n° 12, 1892).

Le poplité, muscle proportionnellement très développé, peut être subdivisé, pour la commodité de la description, en deux portions. La portion supérieure, après avoir contourné le bord interne du tibia, au-dessous de la tubérosité interne, passe sous le ligament latéral interne, et s'insère sur une ligne oblique en bas et en arrière, dont la portion supérieure atteint la tubérosité antérieure du tibia et dont l'extrémité inférieure vient, sur le bord interne, se confondre avec les fibres de la deuxième portion du muscle. Cette dernière, en tout semblable au poplité unique du Mouton, a lieu sur la lèvre supérieure de la ligne oblique, sur le bord interne et sur la surface poplitée.

Le ligament latéral interne, fort, épais, mesure 14 millimètres ;

Le ligament latéral externe, mince : 8 millimètres.

L'amplitude des mouvements dans la demi-flexion dépasse de beaucoup 90° ;

d) Le Cynocéphale a un poplité analogue au poplité de l'Écureuil, mais ici la distinction des deux portions n'est pas artificielle : le tendon supérieur, après son insertion sur le condyle externe, se sépare très nettement en deux chefs tendineux sur lesquels viennent se jeter les fibres charnues (Voir schéma n° 2).

Le ligament latéral interne a 7 centimètres ;

Le ligament latéral externe a 3 centimètres.

Les mouvements passifs sont très étendus et dépassent dans la flexion à 90° : 65° en dedans, 45° en dehors.

Ainsi chez les deux animaux grimpeurs (*c* et *d*), les mouvements de rotation de la jambe sont très étendus, les insertions inférieures du poplité sont vastes, fortes et ont lieu très loin de l'insertion supérieure, ce qui est en faveur d'une action énergique dans le sens de la pronation. On voit alors le poplité se séparer en deux portions morphologiquement assez nettes : l'une reproduit à elle seule le poplité du type marcheur, poplité par sa fonction presque exclusivement fléchisseur, l'autre n'a aucune homologie chez le Coureur et son rôle est purement pronateur.

De plus, en comparant le ligament latéral interne au ligament latéral externe de ces diverses articulations, nous avons vu que l'amplitude du mouvement de rotation semble d'autant plus grande que le ligament latéral interne l'emporte davantage sur le ligament latéral externe, et cette prépondérance est en rapport avec un poplité plus nettement pronateur.

|                               |                                                                                                      |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Chez le Coureur, on a . . . . | $\frac{\text{ligament latéral interne}}{\text{ligament latéral externe}} = \frac{35}{40} \text{ mm}$ |
| Chez l'Écureuil . . . . .     | $\frac{\text{ligament latéral interne}}{\text{ligament latéral externe}} = \frac{14}{8} \text{ mm}$  |
| Chez le Cynocéphale . . . .   | $\frac{\text{ligament latéral interne}}{\text{ligament latéral externe}} = \frac{75}{30} \text{ mm}$ |



L'Homme présente un poplité de Coureur et une articulation qui se rapproche, et par l'étendue des mouvements et par la prépondérance du ligament latéral interne (100<sup>mm</sup>/60<sup>mm</sup>) de l'articulation du Grimpeur. Faut-il en conclure que l'Homme phylogénétiquement Grimpeur est devenu secondairement Coureur et que cette adaptation nouvelle a modifié davantage la morphologie du muscle poplité que l'articulation fémoro-tibiale ?







# BIBLIOGRAPHIE ANATOMIQUE

REVUE DES TRAVAUX EN LANGUE FRANÇAISE

ANATOMIE — HISTOLOGIE — EMBRYOLOGIE — ANTHROPOLOGIE



## BIBLIOGRAPHIE<sup>(1)</sup>

### I — OUVRAGES ET ARTICLES DIDACTIQUES

(BIOGRAPHIES — REVUES)

- 199 — **Barrier (G.) et Petit (G.)**. — Manuel d'anatomie et de dissection du Cheval. Ostéologie. — 1 vol. grand in-8, 201 p., avec 114 fig., la plupart coloriées, et 2 pl. hors texte. 1908, Paris, Asselin et Houzeau.
- 200 — **Gentes**. — Leçon d'ouverture du Cours d'anatomie. — *Gazette hebdomadaire des Sciences médicales de Bordeaux*. 1908, n° 46.
- 201 — **Nonnotte et Sartory**. — Procédé pratique de conservation des préparations microscopiques de végétaux. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXV, n° 23.  
**Petit (G.)**. — Voir Barrier (G.), n° 199.  
**Sartory**. — Voir Nonnotte, n° 201.
- 202 — **Solvay (E.)**. — Physico-chimie et Biologie. — *Revue générale des Sciences*. Paris, n° 12.

### II — MÉTHODES TECHNIQUES

- 203 — **Achard et Aynaud**. — Coloration vitale des globulins par le rouge neutre. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXV, p. 442-444.
- 204 — **André**. — Sur la fixation et la préparation des Nématelminthes. — *Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie*. Vol. 24, p. 278-280.  
**Aynaud**. — Voir Achard, n° 203.
- 205 — **Boule (L.)**. — L'imprégnation des éléments nerveux du lombric par le nitrate d'argent. — *Le Névrose*. Louvain, 1907, vol. 9, p. 313-328.
- 206 — **Funck**. — Dispositifs permettant d'utiliser tout le tranchant des rasoirs à microtome. — *Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie*. Vol. 25, p. 53 à 60, avec fig.

(<sup>1</sup>) Par MM. A. BIANCA et P. MULON.

- 207 — Galesescu. — Coloration élective de la névroglie. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXV, p. 429-431.
- 208 — Nageotte. — Technique rapide pour étudier les fibres à myéline des nerfs, de la moelle et du cerveau (formol sulfaté, congélation, hématoxyne alunée). — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXV, p. 408-410.
- 209 — Regaud. — Caractères histologiques généraux des enclaves lipidiques ne réduisant pas l'acide osmique. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXV, p. 436-438.
- 210 — Sabrazès. — Utilité de la coloration au bleu de méthylène, en milieu hypotoxique. — *Gazette hebdomadaire des Sciences médicales de Bordeaux*. 1908, n° 48.

### III — GLANDES GÉNITALES ET ÉLÉMENTS SEXUELS — SPERMATOGÉNÈSE ET OVOGÉNÈSE — SEXUALITÉ

- 211 — Ancel et Bouin. — Double spermatogénèse chez *Scutigera coleoptrata*. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXV, p. 287-289.
- 212 — Id. — Rut et corps jaune chez la Chienne. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXV, p. 365-367.  
Ancel. — Voir Bouin, n°s 213 et 214.  
Bassetta (A.). — Voir Branca et Bassetta, n° 215.  
Bouin. — Voir Ancel, n°s 211 et 212.
- 213 — Bouin et Ancel. — Le follicule de De Graaf mûr et la formation du corps jaune chez la Chienne. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXV, p. 314-316.
- 214 — Id. — Sur la différenciation d'une membrane propre d'origine épithéliale pendant le développement du corps jaune chez la Chienne. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXV, p. 201-202.
- 215 — Branca (A.) et Bassetta (A.). — Sur le développement du testicule humain. — *Archives générales de chirurgie*. Paris, 1907, t. I, n° 2, p. 116-124, avec fig.
- 215 bis. — Id. — L'adénome testiculaire existe-t-il et peut-il exister ? — *Archives générales de chirurgie*. Paris, 1908, t. II, n° 5, p. 472-479.
- 216 — Champy (G.). — Sur la dégénérescence des spermatogonies chez la Grenouille verte (*Rana Esculenta*). — *Comptes rendus de l'Association des anatomistes*, 10<sup>e</sup> réunion, Marseille, 1908, p. 139, avec fig. Nancy, Berger-Levrault et C<sup>ie</sup>.
- Dubreuil. — Voir Regaud, n°s 225 à 228.
- 217 — Dubreuil et Regaud. — Sur les productions exoplastiques des cellules folliculeuses de l'ovaire chez la Lapine. — *22<sup>te</sup> Versammlung der anatomischen Gesellschaft*. — Suppl. à l'*Anat. Anzeiger*. Vol. XXXII, p. 152-156, avec 1 fig.
- 218 — Haliez. — Maturation de l'œuf et cytodierèse des blastomères de *Pasavoster caudii*. — *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. CXLVII, p. 314-316.
- 219 — Id. — Destinée des noyaux des cellules licithogènes des Rhabdocæles. — *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. CXLVII, p. 390-392.

- 220 — Henneguy (L.-F.). — Recherches sur le mode de formation de l'œuf ecto-licithe du *Distomum hepaticum*. — *Archives d'anatomie microscopique*. 1906, t. IX, n° 1, p. 47-89, pl. III. Paris, Masson.
- 221 — Lams (H.). — Contribution à l'étude de la genèse du vitellus dans l'ovule des Amphibiens (*Rana temporaria*). — *Archives d'anatomie microscopique*. 1907, t. IX, n° 3, p. 607-659, avec fig. et 6 pl. Paris, Masson.
- 222 — Loyez (M<sup>lle</sup> M.). — Les noyaux de Blochmann et la formation du vitellus chez les Hyménoptères. — *Comptes rendus de l'Association des anatomistes*, 10<sup>e</sup> réunion, Marseille, p. 92, avec fig. Nancy, Berger-Levrault et C<sup>ie</sup>.
- 223 — Mulon (P.). — Sur certaines formes d'atrésie du follicule dans l'ovaire du Cobaye. — *Comptes rendus de l'Association des anatomistes*, 10<sup>e</sup> réunion, Marseille, p. 120, avec fig. Nancy, Berger-Levrault et C<sup>ie</sup>.
- 224 — Regaud. — Sur les mitochondries de l'épithélium séminal. I. Les mitochondries du syncytium nourricier, leurs variations quantitatives et topographiques. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXV, p. 566-568.
- 225 — Regaud et Dubreuil. — Influence de la roentgénisation des testicules sur la structure de l'épithélium séminal et des épидидymes sur la fécondité et la puissance virile du Lapin. — *Annales de Biologie et de Radiologie*. Lille, 1908, p. 433-446.
- 226 — Id. — Action du mâle sur le rut et l'ovulation chez la Lapine. I. Le voisinage prolongé sans accouplement est insuffisant à provoquer l'ovulation. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXV, p. 504-503.
- 227 — Id. — Karyokinèses tardives dans les cellules lutéiniques du corps jaune chez la Lapine. — *Verhandlungen der anatomischen Gesellschaft*, 22<sup>te</sup> Versammlung. — Suppl. à l'*Anat. Anzeiger*. Vol. XXXII, p. 145.
- 228 — Id. — Variations de la glande interstitielle de l'ovaire chez la Lapine. — 22<sup>te</sup> Versammlung der anatomischen Gesellschaft. Suppl. à l'*Anat. Anzeiger*. Vol. XXXII, p. 146-151.
- Sainmont (G.). — Voir von Winiwarter, n° 231.
- 229 — Séjory. — Petites cellules séminales (Microcytes séminaux). — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXV, p. 381-383.
- 230 — Van der Stricht (O.). — La structure de l'œuf de Chienne et la genèse du corps jaune. — *Comptes rendus de l'Association des anatomistes*, 10<sup>e</sup> réunion, Marseille, p. 1. Nancy, Berger-Levrault et C<sup>ie</sup>.
- 231 — Von Winiwarter (H.) et Sainmont (G.). — Nouvelles recherches sur l'ovogénèse et l'organogénèse de l'ovaire des Mammifères. — *Archives de biologie*, de V. Beneden, t. XXIV, fasc. 1, p. 1 à 143, avec 4 pl. — Liège, Vaillant Carmanne, et Paris, Masson.

## IV — EMBRYOGÉNIE — ORGANOGÉNIE ET HISTOGÉNIE — RÉGÉNÉRATION

## (ENVELOPPES FŒTALES)

- 232 — Anthony (R.). — Note sur un fœtus de Propitèque et ses membranes. — *Annales des Sciences naturelles*. 1908. *Zoologie*, t. LXXXIV, n°s 4 à 6, p. 243, avec 1 pl. Paris, Masson.



- 233 — Bataillon. — Le substratum chromatique héréditaire et les combinaisons nucléaires dans les croisements chez les Amphibiens. — *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. CXLVII, p. 692-695.
- 234 — Id. — Les croisements chez les Amphibiens au point de vue cytologique. — *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. CXLVII, p. 642-645.
- 235 — Branca (A.). — Sur l'endoderme ombilical de l'embryon humain. — *Comptes rendus de l'Association des anatomistes*, 10<sup>e</sup> réunion, Marseille, 1908, p. 193, avec fig. Nancy, Berger-Levrault et C<sup>ie</sup>.
- 236 — Id. — Recherches sur la vésicule ombilicale de l'homme. — *Annales de gynécologie et d'obstétrique*. 1908, t. XXXV, p. 577 à 608, avec 3 pl. Paris, Steinheil.
- 237 — Delage (Yves). — La Parthénogénèse expérimentale par les charges électriques. — *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. CXLVII, p. 553-557.
- 238 — Roule. — Développement de la notocorde chez les Poissons osseux. — *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. CXLVI, p. 1423-1425.
- 239 — Sauvageau. — Germination parthénogénétique du *Cutleria adspersa*. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXV, p. 165-167.
- 240 — Tourneux (F.). — Sur les premiers développements de la membrane cloacale chez l'embryon de Lapin. — *Comptes rendus de l'Association des anatomistes*, 10<sup>e</sup> réunion, Marseille, p. 183, avec fig. Nancy, Berger-Levrault et C<sup>ie</sup>.
- 241 — Vialleton (L.). — Sur les arcs viscéraux et leur rôle topographique chez les Vertébrés. — *Archives d'anatomie microscopique*. 1908, t. X, fasc. 1, p. 1 à 123, avec fig. et 3 pl. Paris, Masson.

## V — TÉRATOLOGIE

- 242 — Binet du Jassonneix. — Étude d'un monstre bicéphale à terme. — *Thèse de doctorat en médecine*. Paris, 1908, in-8, n<sup>o</sup> 73, 114 p., avec fig. Paris, Rousset.
- Brossard. — Voir Cornil, n<sup>os</sup> 243 et 244.
- 243 — Cornil et Brossard. — Utérus et trompe situés entre les deux testicules dans la tunique vaginale. — *Bulletin de l'Académie de médecine*. Paris, 1907, t. LVIII, p. 246.
- 244 — Id. — Coexistence d'un utérus et de testicules dans un scrotum. — *Bulletin et Mémoires de la Société anatomique de Paris*. 1907, t. LXXXII, n<sup>o</sup> 11, p. 642. Paris, Steinheil.
- 245 — Êternod (A.-C.-F.). — Sur un curieux cas de déformations profondes de la face et du crâne, consécutives à la perte accidentelle de l'apophyse articulaire droite du maxillaire inférieur. — *Comptes rendus de l'Association des anatomistes*, 10<sup>e</sup> réunion, Marseille, p. 105, avec fig. Nancy, Berger-Levrault et C<sup>ie</sup>.
- Gilly (A.). — Voir Lesbre, n<sup>o</sup> 246.
- 246 — Lesbre (F.-X.) et Gilly (A.). — Étude d'un monstre ischio-ectopage, suivie de considérations générales sur l'ischiopagie complexe. — *Journal de*

*l'Anatomie et de la Physiologie*. 1908, t. XLIV, p. 257 à 382, avec fig. Paris, Alcan.

- 247 — Rabaud (Et.). — Recherches expérimentales sur l'action de la compression mécanique intervenant au cours de l'ontogénèse des Oiseaux. — *Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen*: 1908, Bd. XXVI, Heft 3, p. 429-447.
- 248 — Id. — L'évolution tératologique. — Extrait de la *Rivista di Scienza*. « *Scientia* ». 1908, vol. III, n° 5, 22 p.
- 249 — Sédillot. — Contribution à l'étude des côtes cervicales. — *Thèse de doctorat en médecine*. Paris, 1908, n° 48, in-8, 48 p. Paris, Jouve.

## VI — CELLULES ET TISSUS

- 250 — Alexeieff. — Sur la division de *Hexamitus intestinalis* (Dujardin). — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXV, p. 402-404, figures.
- Ancel. — Voir Bouin, n° 252.
- 251 — Ancel et Bouin. — Sur les relations du fuseau et des centres cinétiques pendant la cytodierèse. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXV, p. 70-72.
- Bouin. — Voir Ancel, n° 251. †
- 252 — Bouin et Ancel. — Sur quelques particularités de la télophase de la cytodierèse. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXV, p. 138-139.
- 253 — Boubier. — Les Chromosomes, éléments dynamogènes de la cellule. *Revue scientifique*. Paris, 1908, 5<sup>e</sup> sem., t. X, p. 422-428.
- 254 — Chatin-Joannès. — Sur quelques formes mixtes d'altérations nucléaires. — *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. CXLVII, p. 488-490.
- Dubreuilh (G.). — Voir Renaut, n° 258.
- 255 — Guieysse (A.). — Étude des cellules géantes expérimentales. La caryonabiose. — *Comptes rendus de l'Association des anatomistes*. 10<sup>e</sup> réunion, Marseille, p. 44, avec fig. Nancy, Berger-Levrault et C<sup>ie</sup>.
- 256 — Jolly (J.). — Sur le tissu lymphoïde des Oiseaux. — *Comptes rendus de l'Association des anatomistes*, 10<sup>e</sup> réunion, Marseille, p. 176. Nancy Berger-Levrault et C<sup>ie</sup>.
- 257 — Renaut (J.). — Les cellules connectives rhagiocrines, 1907. — *Archives d'anatomie microscopique*, n° 3, p. 495 à 589, avec 3 pl. Paris, Masson.
- 258 — Renaut (J.) et Dubreuilh (G.). — Note sur la préossification dans la croûte osseuse périchondrale et la ligne d'ossification du cartilage. — *Comptes rendus de l'Association des anatomistes*, 10<sup>e</sup> réunion, Marseille, p. 55. Nancy, Berger-Levrault et C<sup>ie</sup>.
- 259 — Retterer (Ed.). — Influence de l'activité ou du repos sur la structure du tissu osseux. — *Comptes rendus de l'Association des anatomistes*, 10<sup>e</sup> réunion, Marseille, p. 36. Nancy, Berger-Levrault et C<sup>ie</sup>.
- 260 — Sabareanu. — Mélanodermie physiologique des muqueuses. — *Revue de médecine*. 1898, t. XXVIII, n° 8, p. 758. Paris, Alcan.

## VII — SQUELETTE ET ARTICULATIONS

- 261 — Clermont (D.). — Les lymphatiques de l'articulation de la hanche. — *Comptes rendus de l'Association des anatomistes*, 10<sup>e</sup> réunion, Marseille, p. 155, avec fig. Nancy, Berger-Levrault et C<sup>ie</sup>.
- 262 — Dubreuilh-Chambardel (L.). — Variations sexuelles de l'atlas. — *Gazette médicale du Centre*. Tours, 1908, t. XIII, n<sup>o</sup> 10, p. 149.
- 263 — Gluge. — Les incurvations et les pseudarthroses congénitales de la jambe. — *Thèse de doctorat en médecine*. Nancy, 1908, in-8, 108 p., avec une fig.
- 264 — Jarricot (J.). — Un crâne humain réputé paléolithique. — *Bulletins et mémoires de la Société d'anthropologie de Paris*, 1908, série V, t. IX, fasc. 1, p. 103, et fasc. 2, p. 139. Paris, Masson.
- 265 — Kanasugi. — Contribution à l'étude de la région mastoïdienne de l'os temporal. — *Revue hebdomadaire de laryngologie*. Bordeaux, 1903, p. 401-405.
- 266 — Lucien. — Note sur le développement du ligament annulaire antérieur du tarse. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXV, p. 253-255.
- 267 — Ménegaux. — Sur le squelette du membre antérieur de *Bradypus torquatus*. — *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. CXLVII, p. 637-640.
- 268 — Raillet (G.). — Sur une anomalie du pariétal. — *Bulletins et mémoires de la Société d'anthropologie de Paris*. 1908, série V, t. IX, fasc. 2, p. 289. Paris, Masson.

## VIII — MUSCLES ET APONÉVROSES

Aubaret. — Voir Gentes, n<sup>o</sup> 269.

Chalier. — Voir Latarjet, n<sup>o</sup> 270.

- 269 — Gentes et Aubaret. — Documents recueillis à l'Institut anatomique de la Faculté de médecine de Bordeaux. Semestre d'hiver 1907-1908. — *Gazette hebdomadaire des sciences médicales de Bordeaux*. 1908, n<sup>o</sup> 23, n<sup>o</sup> 24.
- 270 — Latarjet et Chalier. — La gouttière dorso-sous-scapulaire et son contenu. — *Lyon médical*. 1908, p. 1317-1328.
- 271 — Lucien. — Note sur le développement des coulisses fibreuses et des gaines synoviales annexées aux péroniers latéraux. — *Comptes rendus de l'Association des anatomistes*, 10<sup>e</sup> réunion, Marseille, p. 148. Nancy, Berger-Levrault et C<sup>ie</sup>.
- 272 — Doris Mackinnon (M<sup>lle</sup>) et Fred Vlès. — Propriétés optiques de quelques éléments contractiles. — *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. CXLVII, p. 388-390.
- Vlès. — Voir Mackinnon, n<sup>o</sup> 272.

## IX — SYSTÈME NERVEUX

(MÉNINGES)

- 273 — Bugnion et Popoff. — Le système nerveux et les organes sensoriels du Fulgore tacheté des Indes et de Ceylan (*Fulgora maculata*). — *Journal für Psychologie und Neurologie*. 1908, Bd. 18, p. 326-354, avec 23 fig.



- 274 — **Cajal (Ramon S.)**. — Sur un noyau spécial du nerf vestibulaire des Poissons et des Oiseaux. — *Travaux du laboratoire de recherches biologiques de l'Université de Madrid*. 1908, t. VI, fasc. 1-2, p. 1-20, avec 9 fig.
- 275 — **Id.** — L'hypothèse de la continuité d'Apathy. Réponse aux objections de cet auteur contre la doctrine neuronale. — *Travaux du laboratoire de recherches biologiques de l'Université de Madrid*. 1908, t. VI, fasc. 1-2, p. 89, avec 12 fig.
- 276 — **Cajal (Ramon S.)**. — L'hypothèse de M. Apathy sur la continuité des cellules nerveuses entre elles. — *Anat. Anzeiger*. Vol. XXXIII, p. 418-448, avec 12 fig.
- 277 — **Civalleri (A.)**. — L'hypophyse pharyngienne chez l'Homme. — *Comptes rendus de l'Association des anatomistes*, 10<sup>e</sup> réunion, Marseille, p. 128 Nancy, Berger-Levrault et C<sup>ie</sup>.
- 278 — **Collin (R.)**. — Les variations de structure à l'état normal du noyau de la cellule nerveuse somatochrome chez le Cobaye. — *Comptes rendus de l'Association des anatomistes*, 10<sup>e</sup> réunion, Marseille, p. 21, avec fig. Nancy, Berger-Levrault et C<sup>ie</sup>.
- 279 — **Lange (de)**. — Quelques remarques à propos de l'article du professeur Vangheluchten : Recherches sur la terminaison centrale du nerf cochléaire. *Le Névrose*. Louvain, 1907, vol. 9, p. 52-59.
- 280 — **Frédéricq (H.)**. — Un cas de division complète du nerf grand sciatique accompagnée d'une duplicité complète du muscle pyramidal. — *Comptes rendus de l'Association des anatomistes*, 10<sup>e</sup> réunion, Marseille, p. 168, avec fig. Nancy, Berger-Levrault et C<sup>ie</sup>.
- 281 — **Gentes**. — Développement et évolution de l'hypencéphale et de l'hypophyse de *Torpedo marmorata* — *Bulletin de la station biologique d'Arcachon*. Bordeaux, 1908, 1<sup>er</sup> fasc., p. 1 à 62, 9 planches.
- 282 — **Id.** — Recherches sur le sac vasculaire des Vertébrés. — *Bulletin de la station biologique d'Arcachon*. Bordeaux, 1907, 152 p., 38 fig.
- 283 — **Id.** — Développement et évolution de l'hypencéphale et de l'hypophyse de *Torpedo marmorata*. Risso. — *Travaux des laboratoires de la station biologique d'Arcachon*. 1908 (11<sup>e</sup> année), 1<sup>er</sup> fasc., p. 1-63, avec 9 pl.
- 284 — **Gerini (Gesare)**. — Quelques recherches sur les premières phases de développement des neurofibrilles primitives chez l'embryon du Poulet. — *Anat. Anzeiger*. Vol. XXXIII, p. 178-189.
- 285 — **Marinesco**. — Quelques recherches sur la neuronophagie. — Réunion biologique de Bucarest, in *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXV, p. 99-101.
- 286 — **Lapicque**. — Grandeur relative de l'œil et appréciation du poids encéphalique. — *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. CXLVII, p. 209-212.
- 287 — **Lefébure (M.)**. — Considérations sur la physiologie des terminaisons nerveuses sensitives de la peau. — *Journal de l'anatomie et de la physiologie*, 1908, t. LXIV, p. 332 à 415, avec fig. Paris, Alcan.
- 288 — **Legendre**. — Les régénérations nerveuses. — *Revue scientifique*. Paris, 1908, 5<sup>e</sup> série, t. X, p. 71-75.

- 289 — Legendre (R.). — A propos de mitochondries des cellules nerveuses. Granulations diverses des cellules nerveuses d'Ile'ix. — *Comptes rendus de l'Association des anatomistes*, 10<sup>e</sup> réunion, Marseille, p. 86, avec fig. Nancy, Berger-Levrault et C<sup>le</sup>.
- 290 — Long (E.) et Roussy (G.). — Étude des dégénérescences secondaires descendantes de la formation réticulaire. — *Revue neurologique*. 1908, t. XVI, n<sup>o</sup> 15, p. 757-788, avec fig. Paris, Masson.
- 291 — Mineff Michaël. — Le plancher du 10<sup>e</sup> ventricule (Étude morphologique). — *Le Névrase*. Louvain, 1907, vol. IX, p. 115-151.
- 292 — Pi Suner (A.). — Sur une nouvelle méthode de localisation physiologique dans les centres nerveux. — *Travaux du laboratoire de recherches biologiques de l'Université de Madrid*. 1908, t. VI, fasc. 1-2, p. 91-94.  
Popoff. — Voir Bugnion, n<sup>o</sup> 273.  
Roussy (G.). — Voir Long (E.), n<sup>o</sup> 290.
- 293 — Solland. — Rôle du système nerveux dans les changements de coloration chez la Grenouille. — *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. CXLVII, p. 536-538.
- 294 — Tanon (L.). — Les artères de la moelle dorso-lombaire. — *Thèse de doctorat en médecine*. Paris, 1908, in-8, 75 p., avec fig. Paris, Vigot.
- 295 — Van der Vloet (A.). — Contribution à l'étude de la voie pyramidale chez l'Homme et chez les animaux. — *Arch. d'anatomie microscopique*, 1906, t. IX, n<sup>o</sup> 1, p. 21-47, planches I, II. Paris, Masson.
- 296 — Van Gehuchten. — Les cellules du ganglion de Scarpa chez l'Homme adulte. — *Le Névrase*. Louvain, 1907, vol. IX, p. 277-293.
- 297 — Van Gehuchten et L. Boule. — Les noyaux extra et périmédullaires des Oiseaux. — *Le Névrase*. Louvain, 1907, vol. IX, p. 293-313.
- 298 — Van Gehuchten. — Réponse à M. de Lange. Terminaison centrale du nerf cochléaire. — *Le Névrase*. Louvain, 1907, vol. IX, p. 59-68.

#### X — TÉGUMENTS ET LEURS DÉRIVÉS — GLANDES CUTANÉES ORGANES DES SENS

- 299 — Aubaret. — Les replis valvulaires des canalicules et du conduit lacrymo-nasal. — *Archives d'ophthalmologie*, 1908, t. XXVIII, n<sup>o</sup> 4, p. 211 à 237, avec fig. Paris, Steinheil.
- 300 — Baldenweck (L.). — Étude anatomique et clinique sur les relations de l'oreille moyenne avec la pointe du rocher, le ganglion de Gasser et la VI<sup>e</sup> paire crânienne. — *Thèse de doctorat en médecine*. Paris, 1908, n<sup>o</sup> 154, in-8, p. 211. Paris, Steinheil.  
Bassal (L.). — Voir Cluzet (J.), n<sup>o</sup> 306.
- 301 — Bloch. — Étude de la croissance des ongles. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXV, p. 335.
- 302 — Boigey. — Un cas de gynécomastie. — *Nouvelle iconographie de la Salpêtrière*. 1908, t. XXI, fasc. 3, p. 242, avec 1 planche. Paris, Masson.
- 303 — Bonifacy. — Contribution à l'étude des différentes colorations de la peau des muqueuses de la conjonctive chez les Annamites. — *Bulletins et*

*Mémoires de la Société d'anthropologie de Paris*. 1908, t. IX, sér. 51, fasc. 1, p. 31 à 37. Paris, Masson.

- 304 — Branca (A.). — Sur le développement du vestibule des fosses nasales. — *Comptes rendus de l'Association des anatomistes*, 10<sup>e</sup> réunion, Marseille, 1908, p. 187, avec fig. Nancy, Berger-Levrault et C<sup>ie</sup>.
- 305 — Charpy (M.). — Orifices adipeux de la base de l'orbite. — *Comptes rendus de l'Association des anatomistes*, 10<sup>e</sup> réunion, Marseille, p. 79, avec fig. Nancy, Berger-Levrault et C<sup>ie</sup>.
- 306 — Cluzet (J.) et Bassal (L.). — De l'action des rayons X sur l'évolution de la mamelle pendant la grossesse. — *Journal de l'anatomie et de la physiologie*. 1908, t. XLIV, n° 6, p. 453-470, avec pl. Paris, Alcan.
- 307 — Coppez (H.). — Un anneau vasculaire péripapillaire anormal. — *Archives d'ophtalmologie*. 1908, t. XXVIII, n° 7, p. 453-458. Paris, Steinheil.
- 308 — Daumézon. — Notes sur les enveloppes de quelques Synascidies. — Réunion biologique de Marseille. In *Comptes rendus de la Société de biologie*, n° 23, 1908.
- 309 — Della Vedova. — Sur quelques points relatifs au développement des cavités nasales de l'Homme. — *Revue hebdomadaire de laryngologie*. Bordeaux, 1908, p. 464-468.
- 310 — Delmas (P. et J.). — L'ombilic repère anatomique. — *Comptes rendus de l'Association des anatomistes*, 10<sup>e</sup> réunion, Marseille, p. 171. Nancy, Berger-Levrault et C<sup>ie</sup>.
- 311 — Grynfeldt (E.). — Sur le sphincter de l'iris chez quelques Téléostéens. — *Comptes rendus de l'Association des anatomistes*, 10<sup>e</sup> réunion, Marseille, p. 102. Nancy, Berger-Levrault et C<sup>ie</sup>.  
Lafargue. — Voir Tribondeau, n° 318.  
Lassablière. — Voir Variot, 320.
- 312 — Lemuet (P.). — De la différence de volume des seins chez la Femme à l'état physiologique. — *Thèse de doctorat en médecine*. In-8, n° 56, 37 p. Paris, Vigot.
- 13 — Le Roux (H.). — Anophtalmie bilatérale. — *Année médicale de Caen*. 1908, t. XXXIII, n° 10, p. 329. Caen, Poisson.
- 314 — Mawas (J.). — Recherches sur l'origine et la signification histologique des fibres de la zonule de Zinn. — *Comptes rendus de l'Association des anatomistes*, 10<sup>e</sup> réunion, Marseille, p. 73, avec fig. Nancy, Berger-Levrault et C<sup>ie</sup>.
- 315 — Retterer (Ed.). — Des variations évolutives de la moelle pileuse. — *Comptes rendus de la Société de biologie*, n° 23, 27 juin 1908.
- 316 — Id. — De la structure de la cellule épidermique et des facteurs qui la modifient. — *Journal de l'anatomie et de la physiologie*, 1908, t. XLIV, n° 6, p. 470-521, avec 1 pl. Paris, Alcan.
- 317 — Rochon-Duvignand. — Recherches sur la fovea de la rétine humaine. — *Archives d'anatomie microscopique*. 1907, t. IX, n° 2, p. 315-342, avec fig. et 2 pl. Paris, Masson.
- 318 — Tribondeau et Lafargue. — Action des rayons X sur la rétine et le nerf optique. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXV, p. 149-151.



- 319 — Variot (G.). — Observations histologiques sur deux cas de nigrilie du scrotum et du pénis chez des nouveau-nés de race blanche et sur un cas de pigmentation du scrotum et du pénis chez un nouveau-né mulâtre. — *La Clinique infantile*. 1908, t. VI, n° 17, p. 534. Paris.
- 320 — Variot (G.) et Lassablière (P.). — Sur l'inégalité de volume des glandes mammaires chez la Femme. — *Clinique infantile*. 1908, t. VI, n° 16, p. 481-483. Paris.
- 321 — Vassiliadès (N.). — Ossification de la membrane hyaloïde. — *Archives d'ophthalmologie*. 1908, t. XXVIII, n° 7, p. 458-462. Paris, Steinheil.

## XI — APPAREIL VASCULAIRE — PÉRICARDE

(SANG ET LYMPHE)

- 322 — Achard, Ramond et Feuillié. — Quelques recherches sur la résistance et l'activité des leucocytes. — *Comptes rendus de la Société de biologie*, n° 25, 1908.
- 323 — Achard et Aynaud. — Réduction du bleu de méthylène par les globulins. — *Comptes rendus de la Société de biologie*, n° 25, 1908.  
Aynaud. — Voir Achard, n° 323.
- 324 — Argaud. — Recherches sur l'histotopographie des éléments contractiles et conjonctifs des parois artérielles chez les Mollusques et les Vertébrés. — *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie*. 1908, t. LXIV, n° 4, p. 328 à 355; n° 5, p. 415 à 451; n° 6, p. 522 à 540, avec fig. Paris, Alcan.
- 325 — Barié (E.). — Le volume du cœur chez les chlorotiques. — *Revue de médecine*. 1908, t. XXVIII, n° 8, p. 665. Paris, Alcan.  
Benoit (A.). — Voir Déléarde, n° 328.
- 326 — Bergonié et Tribondeau. — Étude expérimentale de l'action des rayons X sur les globules rouges du sang. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXV, p. 147-149.
- 327 — Debierre (Ch.) et Tramblin. — Contribution à l'étude du péricarde. — *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie*. 1908, t. XLIV, n° 3, p. 129-208, avec fig. et 1 pl. Paris, Alcan.
- 328 — Déléarde et Benoit (A.). — Sur un nouveau procédé chimique de recherche du sang. — *Écho médical du Nord*, 1908, t. XII, p. 326. Lille, Le Bigot.
- 329 — D'Espine et Mallet (H.). — Un cas de malformation congénitale du cœur avec cyanose paroxystique. — *Revue de Médecine*, 1908, t. XXVIII, n° 11, p. 941. Paris, Alcan.  
Dubroux. — Voir Sahrazès, nos 343-345.
- 330 — Étienne et Perrin. — Les leucocytes chez un vieillard bien portant. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXV, p. 250-252.  
Feuillié. — Voir Achard, n° 322.
- 331 — Firket (P.). — De la présence du faisceau interauriculo-ventriculaire (faisceau de His) chez l'Homme. — *Comptes rendus de l'Association des anatomistes*, 10<sup>e</sup> réunion, Marseille, p. 164, avec fig. Nancy, Berger-Levrault et C<sup>ie</sup>.
- 332 — Gérard (G.). — Les cordages tendineux des ventricules du cœur. — *Comptes*

- rendus de l'Association des anatomistes*, 10<sup>e</sup> réunion, Marseille, p. 144. Nancy, Berger-Levrault et C<sup>ie</sup>.
- 333 — Jolly (J.). — Recherches sur la formation des globules rouges des Mammifères. — *Archives d'anatomie microscopique*. 1907, t. IX, n° 2, p. 132-215, avec fig. et 5 pl. Paris, Masson.
- 334 — Kollmann (M.). — Rôle physiologique des granulations leucocytaires. — *Comptes rendus de l'Académie des sciences*. Paris, t. CXLVII, p. 153-154.
- 335 — Id. — Réactions chromatiques et classification des granulations leucocytaires des Invertébrés. — *Comptes rendus de l'Académie des sciences*. Paris, t. CXLVI, p. 1337-1339.
- 336 — Id. — Recherches sur les leucocytes et le tissu lymphoïde des Invertébrés. — *Annales des Sciences naturelles. Zoologie*. 1908, t. LXXXIV, fasc. 1 à 4, p. 1 à 240, avec 2 pl. Paris, Masson.
- 337 — Id. — Évolution des leucocytes et du tissu lymphoïde des Invertébrés. — *Revue générale des Sciences*, Paris, n° 18, p. 746-752, 8 fig.
- 338 — Le Sourd et Pagniez. — Nouvelles recherches sur le rôle des plaquettes sanguines dans la rétraction du caillot sanguin. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXV, p. 400-402.
- 339 — Lefas (E.). — Note sur les granulations neutrophiles et procédé nouveau de coloration. — *Archives de médecine expérimentale et d'anatomie pathologique*. 1908, t. XX, n° 3, p. 288-297. Paris, Masson.
- 340 — Magitot (A.). — Contribution à l'étude de la circulation artérielle et lymphatique du nerf optique et du chiasma. — *Thèse de doctorat en médecine*. Paris, 1908, n° 228, in-8, 163 pages et 5 pl. Paris, Vigot.
- Mallet. — Voir d'Espine, n° 329.
- Muratet. — Voir Sabrazès, n°s 343 à 345.
- Pagniez. — Voir Le Sourd, n° 338.
- 341 — Pankul. — Le faisceau atrio-ventriculaire de His. — *Comptes rendus de la Société de biologie*, n° 24, 1908.
- Perrin. — Voir Étienne, n° 330.
- 342 — Rainer. — Contribution à l'étude des lymphatiques superficiels du cœur. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. XLV, p. 245-247.
- Ramond. — Voir Achard, n° 322.
- 343 — Sabrazès, Muratet et Dubroux. — Le sang du Cheval. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXV, p. 169-171.
- 344 — Id. — Rapports des variétés leucocytaires chez le Cheval. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXV, p. 171-173.
- 345 — Id. — Le sang du Cheval. — *Gazette hebdomadaire des sciences médicales de Bordeaux*. 1908, n°s 28-29.
- 346 — Sabrazès et Muratet. — Le sérum lactescent du Chat normal nouveau-né et allaité. — *Gazette hebdomadaire des Sciences médicales de Bordeaux*. 1908, n° 26.
- 347 — Suchard (E.). — Vaisseaux lymphatiques du poumon du Léopard. — *Archives d'anatomie microscopique*. 1906, t. IX, n° 1, p. 1 à 21, avec fig. Paris, Masson.

- 348 — Tamassia. — Les veines dorsales de la main comme moyen d'identification. — *Archives d'anthropologie criminelle et de médecine légale*. Paris-Lyon, 1908, p. 833-837.
- 349 — Tramblin. — Voir Debierre, n° 327.  
Tribondeau. — Voir Bergonié, n° 326.
- 350 — Weber (A.). — Recherches sur quelques stades du développement du cœur de la Raie. — *Comptes rendus de l'Association des anatomistes*, 10<sup>e</sup> réunion, Marseille, p. 10. Nancy, Berger-Levrault et C<sup>ie</sup>.

## XII — TUBE DIGESTIF ET ORGANES ANNEXES — PÉRITOINE ET PLÈVRES

(DENTS — APPAREIL RESPIRATOIRE — CORPS THYROÏDE ET THYMUS — RATE)

- Alquier. — Voir Hallion, n° 365.
- Bassetta (A.). — Voir Branca (A.), n° 353.
- 351 — Bassetta (A.) et Branca (A.). — Sur la structure et le développement des formations cornées vestibulaires, chez *Alytes obstetricans* Wagler. — *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie*. 1908, t. LXIV, n° 4, p. 249 à 271, avec fig. et 2 pl. Paris, Alcan.
- 352 — Bernard (L.) et Lœderich. — Sur l'état clair des cellules hépatiques. — *Presse médicale*. Paris, 1908, p. 451-452.  
Branca (A.). — Voir Bassetta, n° 351.
- 353 — Branca (A.) et Bassetta (A.). — Mycose de l'épithélium lingual développée au voisinage d'un cancer. — *Archives de parasitologie*. 1908, t. XIII, p. 239 à 242, avec fig.
- 354 — Bugnion (E.). — L'appareil salivaire des Hémiptères. — *Archives d'anatomie microscopique*. 1908, t. XX, fasc. 2, p. 141-227, avec fig. et 7 pl. Paris, Masson.
- 355 — Bujard (E.). — Villosités intestinales. Types anatomiques. Variations expérimentales. — 22<sup>e</sup> *Versammlung der Anatomischen Gesellschaft*. Suppl. à l'*Anatomischer Anzeiger*, vol. XXXII, p. 212-222, avec 4 fig.
- 356 — Capaldo. — Contribution à l'étude de la structure fine des cordes vocales inférieures. — *Archives internationales de laryngologie*. Paris, 1908, t. XXVI, n° 4, p. 150-157; t. XXVI, n° 5, p. 502-517, 1 pl.
- 357 — Della Vedova. — Sur quelques points relatifs au développement des cavités nasales de l'Homme. — *Archives internationales de laryngologie*. Paris, 1908, t. XXVI, n° 4, p. 147-150.
- 358 — Dieulafoy. — Topographie de l'espace ptérygo-maxillaire. — *Bulletin médical*. Paris, 1908, n° 69.
- 359 — Dieulafoy et Mouchet. — Sur la vascularisation des glandes salivaires. — *Comptes rendus de l'Association des anatomistes*. 10<sup>e</sup> réunion, Marseille, p. 151, avec fig. Nancy, Berger-Levrault et C<sup>ie</sup>.
- 360 — Drzewina (A.). — Sur l'épithélium séreux d'*Accipenser Guldenstädtii*. — *Archives d'anatomie microscopique*. 1908, t. X, fasc. 2, p. 269, avec fig. Paris, Masson.
- 361 — Fonteyne (A.). — Anomalies de la luette. Deux luettes. — *Journal de médecine et de chirurgie pratique*. 1908, t. LXXIX, n° 25, p. 874. Paris.
- Galippe. — Voir Malassez, n° 372.



- 362 — Gellé (E.) et Péliissier. — Histologie pathologique du pancréas à propos des zones acineuses péri-insulaires. — *Écho médical du Nord*. 1908, t. XII, n° 34, p. 409. Lille, Le Bigot.
- 363 — Gilbert (A.) et Jomier (J.). — La cellule étoilée du foie à l'état physiologique et à l'état pathologique. — *Archives de médecine expérimentale et d'anatomie pathologique*. 1908, t. XX, n° 2, p. 145-158 (avec 1 planche). Paris, Masson.
- 364 — Guieysse (A.). — Étude des organes digestifs chez les Crustacés. — *Archives d'Anatomie microscopique*. 1907, t. IX, n° 3, p. 343-495, avec fig. et 3 pl. Paris, Masson.
- 365 — Hallion et Alquier. — Modifications histologiques des glandes à sécrétion interne par ingestion prolongée d'extrait d'hypophyse. — *Comptes rendus de la Société de biologie*, n° 24, 1908.  
Jomier (J.). — Voir Gilbert (A.), n° 363.  
Lœderich. — Voir Bernard, n° 352.
- 366 — Laguesse (E.). — Étude d'un pancréas de Lapin transformé en glande endocrine pure deux ans après résection de son canal excréteur. — *Archives d'anatomie microscopique*. 1906, t. IX, n° 1, p. 89-131, avec fig. et 1 pl. Paris, Masson.
- 367 — Id. — Acini à périphérie granuleuse dans le pancréas humain. — *Comptes rendus de l'Association des anatomistes*, 10<sup>e</sup> réunion, Marseille, p. 117. Nancy, Berger-Levrault et C<sup>ie</sup>.
- 368 — Id. — Sur les rapports des îlots endocrines avec l'arbre excréteur dans le pancréas de l'Homme adulte. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXV, p. 139-141.
- 369 — Launoy. — Premières conclusions relatives à l'étude histophysiologique de l'autolyse aseptique du foie. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXV, p. 352-354.
- 370 — Letulle (M.). — Glandes de Brunner aberrantes. — *Bulletins et Mémoires de la Société anatomique de Paris*. 1907, t. LXXXII, n° 11, p. 642. Paris, Steinheil.
- 371 — Mahé (G.). — Terminologie rationnelle dans la description des dents humaines. — *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*. 1908, sér. V, t. IX, fasc. 2, p. 170. Paris, Masson.
- 372 — Malassez et Galippe. — Sur les perles d'email. — *Bulletin de l'Académie de médecine*, t. LX, p. 11.
- 373 — Mathis (Ch. A.). — Rétrécissements congénitaux de l'œsophage. — *Thèse de doctorat en médecine*. Nancy, 1908, in-8, 79 pages, avec 11 fig.  
Mouchet. — Voir Dieulafoy (359).
- 374 — Nathan (M.). — La cellule de Kupffer. Ses réactions expérimentales et pathologiques. — *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie*. 1908, t. XLIV, n° 3, p. 208 à 248; n° 4, p. 271 à 328, avec fig. et 3 pl. Paris, Alcan.  
Pelissier. — Voir Gellé, n° 362.
- 375 — Ramond. — Sur l'état clair des cellules hépatiques. — *Presse médicale*. Paris, 1908, p. 779.

- 376 — Rathery. — État granuleux de la cellule hépatique normale. Ses rapports avec la teneur en glycogène de la cellule hépatique. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXV, p. 469-471.
- 377 — Retterer. — Des corps concentriques ou perles épithéliales de l'amygdale palatine. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXV, p. 367-369.
- 378 — Id. — Structure et évolution de la cellule épithéliale de l'amygdale. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXV, p. 322-325.
- 379 — Robinson (R.). — Anatomie et pathologie des séro-appendices. — *Thèse de doctorat en médecine*. Paris, 1908. In-8, 102 p. avec fig. Paris, Leclerc.

## XIII — ORGANES GÉNITO-URINAIRES

(ANNEXES — GLANDES SURRÉNALES)

- Audigé. — Voir Roule, n° 397.
- 380 — Aimé (P.). — Figures de division dans les nucléoles des grandes cellules de l'organe de Bidder chez *Bufo calamita*. — *Comptes rendus de l'Association des anatomistes*, 10<sup>e</sup> réunion, Marseille, 1908, p. 134, avec fig. Nancy, Berger-Levrault et C<sup>ie</sup>.
- 381 — Babes et Jonnesco. — Distribution de la graisse dans les capsules surrénales. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXV, p. 235-237.
- 382 — Blaizot (L.). — Recherches sur l'évolution de l'utérus d'*Acanthias vulgaris*. — *Thèse de doctorat en médecine*. Paris, 1908, n° 388, in-8, 55 p., avec 2 pl.
- 383 — Id. — Note sur l'origine des cellules libres trouvées dans l'épithélium utérin d'*Acanthias vulgaris* R. avant le début de l'histolyse épithéliale. — *Comptes rendus de l'Association des anatomistes*, 10<sup>e</sup> réunion, Marseille, 1908, p. 30. Nancy, Berger-Levrault et C<sup>ie</sup>.
- 384 — Bruntz. — Contingence de la bordure en brosse et signification probable des bâtonnets de la cellule rénale. — *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. CXLVII, p. 83-85.
- 385 — Id. — Sur la contingence de la bordure en brosse et la signification probable des bâtonnets de la cellule rénale. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXV, p. 254-256.
- 386 — Gérard (L.). — La forme de l'uretère chez le fœtus et le nouveau-né. — *Thèse de doctorat en médecine*. Paris, 1908, n° 63, in-8, 80 p., avec fig. Paris, Jacques.
- 387 — Guitel (F.). — Sur la persistance du pronéphros chez les Téléostéens. — *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. CXLVII, p. 392-395.
- Jonnesco. — Voir Babes, n° 381.
- 388 — Laguesse (E.). — Deux leçons sur les capsules surrénales. — *Écho médical du Nord*. 1908, t. XII, n° 45, p. 537. Lille.
- Laroyenne. — Voir Latarjet, n° 389.
- 389 — Latarjet et Laroyenne. — Les artères de l'uretère. — *Comptes rendus de*

- l'Association des anatomistes*, 10<sup>e</sup> réunion, Marseille, p. 109, avec fig. Nancy, Berger-Levrault et C<sup>ie</sup>.
- 390 — Malaquin. — La proto-néphridie des Salmacines et Filogranes adultes. — *Comptes rendus de l'Académie des sciences*. Paris, t. CXLVII, p. 699-701.
- 391 — Mayer et Rathery. — Modifications histologiques du rein au cours des polyuries répétées. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. XLV, p. 134-137.
- 392 — Policard (J.). — Le tube urinaire des Mammifères. — *Revue générale d'histologie*, fasc. 10, t. III, 1908, avec 61 fig. Paris, Masson et C<sup>ie</sup>.
- Rathery. — Voir Mayer, n° 391.
- 393 — Regaud (Cl.). — Sur les formations mitochondriales de diverses espèces cellulaires : 1° dans le rein de Couleuvre (*Tropidonotus viperinus*) et de Grenouille (*Rana viridis*); 2° dans l'estomac du Chien. — *Comptes rendus de l'Association des anatomistes*, 10<sup>e</sup> réunion, Marseille, p. 15. Nancy, Berger-Levrault et C<sup>ie</sup>.
- 394 — Regaud. — Sur les mitochondries des cellules ciliées du tube urinaire. Ont-elles une relation avec la fonction motrice de ces cellules? — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXV, p. 206-208.
- 395 — Id. — Variations des formations mitochondriales dans les tubes à cuticule striée du rein. — *Comptes rendus de la Société de biologie*, n<sup>os</sup> 23-25. Paris, 1908.
- 396 — Robinson (R.). — Recherches expérimentales sur le corps adipeux des Amphibiens. — *Comptes rendus de l'Académie des sciences*. Paris, t. CXLVII, p. 277-279.
- 397 — Roule et Audigé. — Sur le rein des Poissons osseux. — *Comptes rendus de l'Académie des sciences*. Paris, t. CXLVII, p. 275-277.
- 398 — Séjary. — Processus mécanique de l'hyperepinephris. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXV, p. 305-307.
- 399 — Id. — Structure métatypique de la corticale des surrénales. Unité de la cellule corticale. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. LXV, p. 430-432.

## XIV — ANTHROPOLOGIE ANATOMIQUE

- 400 — Cauu (G.). — Trépanation préhistorique et rondelles crâniennes. — *Thèse de doctorat en médecine*. Paris, 1908, n° 328, in-8, p. 72, avec fig. Paris, Jouve.
- 401 — Fichera (G.). — De la mécanomorphose en pathologie (L'influence des facteurs fonctionnels sur le processus de réparation). — *Archives de médecine expérimentale et d'anatomie pathologique*. 1908, t. XX, n° 4, p. 453-558, avec 7 planches. Paris, Masson.
- 402 — Hervé (G.). — L'anthropologie de Voltaire. — *Revue de l'École d'anthropologie de Paris*. 1908, t. XVIII, n<sup>os</sup> 7 et 8, p. 225-254. Paris, Alcan.
- 403 — Lascoux (P.). — Étude sur l'accroissement du poids et de la taille des nourrissons. — *Thèse de doctorat en médecine*. Paris, 1908, n° 276. In-8, 75 p. Paris, Michalon.



- 404 — Mahoudeau (P.-G.). — La question de l'origine de l'homme et la faillite de la Science, d'après Brunetière. — *Revue de l'École d'anthropologie de Paris*. 1908, t. XVIII, n° 11, p. 362-379. Paris, Alcan.
- 405 — Pittard (E.). — Anthropologie de la Roumanie. — La taille, le buste, les membres supérieurs et inférieurs, chez 1213 Tziganes des deux sexes (783 hommes et 430 femmes), étudiés principalement dans la Dobroudja. — *Bulletin de la Société des sciences de Bucarest*. 1908, n° 3 et 4, p. 207-255.
- 406 — X. — Dissociation physiologique de la croissance pondérale et staturale aux divers âges de l'enfance. — *Clinique infantile*. 1908, n° 20, p. 609-613. Paris.
- Coquot. — Voir Moussu, n° 412.

## XV — VARIA

(MONOGRAPHIES — TRAVAUX RENFERMANT DES RENSEIGNEMENTS BIOLOGIQUES — DESCENDANCE)

- 407 — Duclaux. — Pression osmétique et mouvement brownien. — *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. CXLVII, p. 131-134.
- 408 — Fauré-Frémiet (E.). — Sur le *Strobilidium gyrans*. — *Comptes rendus de l'Association des anatomistes*, 10<sup>e</sup> réunion. Marseille. p. 32. Nancy, Berger-Levrault et C<sup>ie</sup>.
- 409 — Henri (Victor). — Influence du milieu sur le mouvement brownien. — *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. CXLVII, p. 63-65.
- 410 — Jammes et Martin. — Nouvelles expériences sur le déterminisme du développement des Helminthes. — *Comptes rendus de la Société de biologie*. Paris, 1908, t. XLV, p. 123-125.
- 411 — Joly. — Sur le mouvement brownien. *Revue scientifique*. Paris, 1908, 5<sup>e</sup> sér., t. X, p. 43-46.
- Martin. — Voir Jammes, n° 410.
- 412 — Moussu et Coquot. — Sur un cas de sarcosporidiose chez le Cheval. — *Recueil de médecine vétérinaire*, publié à Alfort, 1908, t. LXXV, n° 18, p. 445, avec 3 fig. Paris, Asselin et Houzeau.
- 413 — Perrin. — L'origine du mouvement brownien. — *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. CXLVII, p. 530-532.
- 414 — Pizon. — Phénomènes de phagocytose et d'autodigestion au cours de la régression des ascidiozoïdes, chez les Diplosomidées. — *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. CXLVII, p. 640-642.
- 415 — Sergent (Et.). — Structure fine des sporozoïtes de *Plasmodium relictum*. — *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. CXLVII, p. 439-441.
- 416 — Swellengrebel. — Sur la cytologie de *Spharotilus natalis*. — *Comptes rendus de la Société de biologie*, n° 24, 1908.

# TRAVAUX ORIGINAUX

---

## RECHERCHES

SUR

## L'ORIGINE DES GRAINS DE KÉRATOHYALINE

Par A. LAFFONT

PRÉPARATEUR A L'ÉCOLE DE MÉDECINE D'ALGER

---

### NOTE PRÉLIMINAIRE

(Travail du Laboratoire d'Histologie de l'École de médecine d'Alger.)

---

L'étude de l'origine des grains de kératohyaline a fait déjà l'objet de nombreux travaux et malgré cela l'accord est loin d'être établi à ce sujet.

Pour éviter toute confusion, nous adopterons tout d'abord la définition que WALDEYER a donnée de la kératohyaline et de l'éléidine : la kératohyaline est une substance granuleuse qui occupe le *stratum granulosum*, se colore par l'hématoxyline et ne noircit pas par l'acide osmique, par opposition à l'éléidine, qui se colore en noir par l'acide osmique et ne se colore pas par l'hématoxyline.

Voici les différents avis qui ont été émis au sujet de l'origine de ces grains :

Les uns pensent que la kératohyaline est d'origine essentiellement nucléaire : c'est ainsi que POSNER et SELHORST font provenir cette substance du suc nucléolaire des noyaux en dégénérescence, suc qui se coagulerait dans le protoplasme ; MERTSCHING en fait un produit de dégénérescence du noyau ; pour H. RABL, la kératohyaline est un produit de transformation d'une partie constituante du noyau encore inconnue parce que non colorable ; ERNST, d'Urso et TETTENHAMMER en font un produit de transformation ou de sécrétion de la chromatine.

D'autres auteurs, comme WEIDENREICH et APOLANT, voient dans la kératohyaline une substance d'origine essentiellement cytoplasmique et, en particulier, un produit de désagrégation de la substance interfibrillaire ; KROMAYER et RENAUT en avaient même fait le résultat d'une désintégration partielle et même totale des filaments unitifs et des fibrilles protoplasmiques (1897),

quand BRANCA, en 1899, ruina cette hypothèse en faisant remarquer la persistance dans le *stratum granulosum* des fibrilles et des ponts d'union.

Enfin, d'autres auteurs, comme ROSENSTADT et SPRENGER, voient dans la kératohyaline une substance d'origine à la fois nucléaire et cytoplasmique : d'après ROSENSTADT, en particulier, le noyau contribue pour une part à la formation de la kératohyaline, en utilisant une substance différente de celles qu'on y a décrites jusqu'ici (ce serait la substance inconnue de H. RABL); mais comme les grains apparaissent également loin du noyau, le protoplasme doit aussi certainement contribuer en partie à leur formation.

Nous avons repris ces recherches, sur les conseils de M. le Pr WEBER, dans la muqueuse de la portion cardiaque de l'estomac du Rat. Les grains de kératohyaline sont très nombreux dans les couches superficielles de l'épithélium qui subit une transformation cornée, et, quelle que soit la fixation des pièces, il est toujours possible d'obtenir des coupes minces.

Nous avons fixé des fragments de cette muqueuse à l'aide des fixateurs habituels : Bouin, alcool, Tellesnieszky, Flemming. Nous avons utilisé d'abord les méthodes banales de coloration, puis nous nous sommes servi des méthodes préconisées par REGAUD après l'emploi du Tellesnieszky pour rechercher des grains de sécrétion : la méthode de WEIGERT et l'hématoxyline à l'alun de fer sulfurique. Nous avons utilisé enfin avec fruit, comme l'ont fait certains auteurs, le traitement par l'ammoniac, l'acide formique et l'acide acétique avant coloration des tissus.

Voici d'abord les résultats de nos observations :

La muqueuse de la portion cardiaque de l'estomac du Rat est formée par un épithélium pavimenteux stratifié qui peut être schématiquement divisé en quatre couches : une couche basale (*cb* fig. 1) composée de cellules serrées, à noyaux presque accolés les uns aux autres et orientés perpendiculairement à la surface de l'épithélium ; une couche muqueuse (*cm*) composée de trois ou quatre assises de cellules surmonte la couche basale : ce sont de grosses cellules polyédriques reliées par des ponts intercellulaires très visibles, c'est la couche homologue des cellules du corps muqueux de Malpighi, dans l'épiderme ; enfin une couche granuleuse (*cg*) composée en moyenne de deux assises de cellules bourrées de granulations, et une couche cornée (*cc*).

Les pièces que nous avons fixées au liquide de Bouin et qui ont été colorées par l'hématoxyline de Delafield et par l'hématoxyline au fer rapide nous ont donné à peu près les mêmes résultats : les grains de kératohyaline sont très distinctement colorés, surtout par la seconde méthode ; ils sont arrondis, de diverses dimensions, disposés en séries linéaires, en groupes allongés et parallèles à la surface de l'épithélium. Les grains les plus superficiels sont, en général, les plus volumineux et on les observe surtout avec beaucoup de netteté dans la première assise de cellules, située immédiate-



ment au-dessous de la couche cornée; ils sont moins nets dans les deuxième et troisième assises, ou n'en voit généralement plus dans les autres. Cependant, après une coloration faite selon la méthode d'HEIDENHAIN, nous arrivons à en distinguer d'extrêmement fins jusque dans la quatrième assise. Mais c'est surtout avec des pièces fixées à l'alcool et au Tellyesniczky que nous avons obtenu d'intéressants résultats.

La fixation à l'alcool, suivie de la coloration banale à l'hématéine, nous montre, comme après la fixation au Bouin, des grains très nets, disposés en groupes parallèles, les plus volumineux étant situés dans les cellules les plus



Fig. 1. — Épithélium de la portion cardiaque de l'estomac du Rat colorée par la méthode d'HEIDENHAIN, modifiée par REGAUD (addition d'acide sulfurique). Immersion homogène Leitz 1/12. Chambre claire à oculaire de Véric.

cb, couche basale; cm, muqueuse dans laquelle apparaissent des grains décelables seulement par le procédé de Regaud; cg, couche granuleuse dans laquelle les grains de la couche muqueuse se transforment (gr) comme il a été dit dans le texte; cc, couche cornée.

périphériques. Si, maintenant, nous examinons dans une même cellule les rapports que ces grains ont entre eux et qu'ils ont avec le noyau, nous remarquons que les grains les plus volumineux, dans une même cellule, sont les plus rapprochés du noyau et qu'ils sont à peu près régulièrement distribués autour de lui. Puis, progressivement, en s'éloignant du noyau, on observe des grains de plus en plus fins, et l'on arrive même dans une région de la cellule où il n'en existe plus. Ceci s'observe avec une particulière netteté sur des coupes ayant été traitées, comme le conseille BRANCA, par l'acide formique, l'acide acétique ou encore l'ammoniac avant coloration; mais il faut avoir soin, pour éviter de détacher les coupes de la lame par ces méthodes un peu brutales, de les monter d'après le procédé de collodionnage des coupes de REGAUD.

La thionine nous montre encore plus distinctement cette disposition circulaire des grains autour des noyaux, et, dans certains endroits, on voit ces mêmes grains reliés entre eux par de fins filaments.

Le picro-carmin nous offre une semblable disposition. La méthode de HEIDENHAIN, employée sur des coupes fixées à l'alcool, nous montre, autour des noyaux appartenant à des cellules très superficielles, des grains très fins accolés intimement à la membrane nucléaire; ce rapport intime que nous avons observé avec beaucoup de netteté entre les grains et le noyau avait déjà été signalé par H. RABL.

Nous avons fait subir aussi plusieurs sortes de colorations aux pièces fixées au Tellyesniczky :

L'hématéine colore très peu la kératohyaline, sauf cependant après l'action de l'ammoniac.

La méthode d'HEIDENHAIN après l'action de l'ammoniac nous montre encore avec une netteté particulière ces mêmes grains observés par H. RABL.

Mais les résultats vraiment intéressants et nouveaux que nous avons obtenus, nous les devons à la méthode de coloration préconisée par REGAUD au congrès de Liège (1903) pour la coloration des grains de sécrétion intracellulaire (*Comptes rendus de l'Association des Anatomistes*). Comme le recommande REGAUD, nous avons fait mordancer nos coupes pendant vingt-quatre heures à l'étuve à 38° dans une solution d'alun ferrique à 4 % additionnée de 1 % d'acide sulfurique concentré; nous avons coloré à l'hématoxyline à 0,5 % pendant vingt-quatre heures et nous avons enfin différencié par l'alun ferrique à 2 %. Voici les résultats intéressants que ce procédé exactement suivi nous a donnés :

Les deux assises les plus périphériques appartenant au *stratum granulosum* ne contiennent presque plus de grains colorés; on ne voit plus les gros grains de kératohyaline que nous avions toujours observés avec les méthodes précédentes; seuls sont colorés en gris foncé des grains de moyenne dimension, à contours irréguliers, occupant, et c'est ce qu'il y a d'intéressant, presque toute l'étendue de la couche muqueuse.

Ces grains apparaissent très fins à la base de cette couche, augmentent de volume dans la région moyenne où ils atteignent la grosseur des grains de kératohyaline les plus volumineux; ils sont jusqu'ici colorés franchement en gris foncé (presque noir). Au-dessus de cette région, en allant vers la périphérie, ils deviennent plus étalés, plus globuleux, et leur centre pâlit alors que leurs contours semblent devenir plus foncés; tout à fait à la périphérie, immédiatement sous la couche cornée, ils finissent par être presque complètement incolores; mais ils ont alors considérablement augmenté de volume et sur leurs contours, accolés à eux, se dessinent des grains très fins et fortement colorés, qui ont la propriété de prendre la thionine (*gr*). Ces grains très fins, fortement colorés, deviennent quelquefois plus volumineux

et cette augmentation de volume semble être en rapport avec une certaine diminution dans les dimensions des grains situés dans les couches superficielles et que nous sommes le premier, à notre connaissance, à avoir signalés.

Ces grains de la couche muqueuse se trouvent en très faible quantité dans chaque cellule, si nous les comparons aux amas considérables de grains de kératohyaline que l'on trouve dans les assises périphériques. On peut assez facilement les compter dans une cellule, ce qu'il est impossible de faire pour les grains de kératohyaline.

Ces grains ont aussi très souvent des rapports de voisinage avec les noyaux ; il n'est pas rare d'en voir accolés intimement à la membrane nucléaire ; certains même semblent être à l'intérieur des noyaux.

Nous avons enfin utilisé la méthode de coloration de WEIGENT à l'hématoxiline cuivrique : cette méthode colore les grains de kératohyaline. Les plus petits sont colorés en noir, et les plus volumineux, qui sont périphériques, sont colorés en brun très foncé. Ce que cette coloration nous fait observer de plus intéressant, ce sont les grains colorés en brun très foncé qui se trouvent dans presque tous les noyaux des deux ou trois premières assises. Ces grains intranucléaires sont au nombre d'un, deux et quelquefois trois par noyau. Ils ne se trouvent que dans les noyaux de ces assises périphériques, dans les noyaux précisément des cellules envahies par la kératohyaline, et jamais ailleurs. Certains auteurs ont signalé de semblables grains intranucléaires (BRANCA) et ils ont pensé que ces grains avaient pu être entraînés par le rasoir, comme cela doit arriver quelquefois. Ici, ce reproche serait injustifié, car le rasoir aurait aussi bien entraîné les grains dans les noyaux des autres assises, ce que nous n'avons jamais observé.

Nous savons qu'on a surtout répondu, aux partisans de l'origine nucléaire de la kératohyaline, que les noyaux de la couche granuleuse étaient trop dégénérés pour qu'on puisse leur attribuer un rôle actif dans la sécrétion de tant de grains. Ces auteurs s'étaient appuyés sur ce même fait que nous signalions plus haut : à savoir que les grains de kératohyaline se retrouvent soit dans les noyaux de la périphérie, soit accolés à la surface de ces mêmes noyaux ; et pour expliquer une telle abondance de grains ainsi formés ils allaient jusqu'à supposer que le noyau se régénérerait plusieurs fois.

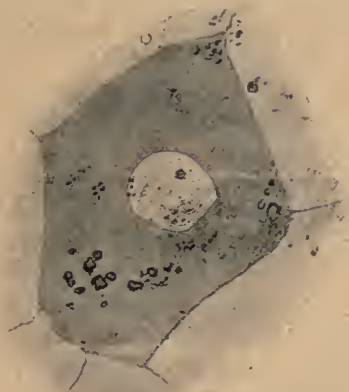


Fig. 2. — Cellule de la couche muqueuse colorée par le même procédé, présentant des grains de différentes dimensions (même combinaison optique. Tirage complet du tube du microscopie).



Nous croyons que la présence de ces grains dans l'intérieur des noyaux et à leur périphérie est le fait d'un processus de dégénérescence plutôt que celui d'un processus d'activité ; nous pensons qu'il serait préférable de ne pas attribuer au noyau de la couche granuleuse un rôle actif qu'il semble ne pas avoir dans cette région.

Nous avons vu dans nos coupes colorées par la méthode de REGAUD que ces grains nouveaux décrits plus haut dans la couche muqueuse sont souvent en rapport intime avec le noyau et qu'ils sont en petit nombre dans chaque cellule. S'agit-il ici d'un produit d'élaboration d'une cellule normale ou d'une production de dégénérescence nucléaire ? C'est ce que nous nous proposons de rechercher ultérieurement.

Ce que nous avons seulement constaté jusqu'ici, c'est que ces grains de la couche muqueuse pâlisent et gonflent en s'approchant de la périphérie, et que leurs contours se garnissent de granulations très foncées, colorées plus fortement qu'eux par l'hématoxyline ; nous avons vu aussi que plus ces grains pâles devenaient petits, plus il nous avait semblé remarquer que les grains foncés situés sur les contours devenaient volumineux, comme s'il existait une sorte d'équilibre entre ces deux espèces de granulations.

Ces faits ne nous permettent-ils pas de supposer que les grains de la couche muqueuse, en se rapprochant de la périphérie, se transforment et tendent à disparaître en vue d'une formation nouvelle ? C'est ainsi qu'un grain de cette catégorie arrive à se transformer en plusieurs autres grains foncés, grains qui, nous l'avons vu, peuvent se colorer par la thionine. Ces derniers grains seraient peut-être des grains de kératohyaline ou plutôt de la kératohyaline en voie de formation.

En somme, la formation des grains de kératohyaline dans l'épithélium de la portion cardiaque de l'estomac du Rat est précédée de toute une série de phénomènes cellulaires que la méthode de REGAUD nous a permis d'entrevoir. Dans la couche homologue du corps muqueux de Malpighi se forment des grains dont l'apparition est, croyons-nous, sous la dépendance de l'activité nucléaire. Ces grains non encore signalés disparaissent dans la couche granuleuse et servent vraisemblablement à l'édification des grains de kératohyaline.

---

# CAPSULE DE TENON

## CONJONCTIVE OCULAIRE ET CHÉMOSIS EXPÉRIMENTAL

Par M. CHARPY

PROFESSEUR A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE TOULOUSE

---

L'œil est entouré successivement par la membrane de Tenon, le coussinet adipeux et les parois de l'orbite, si bien qu'on a pu lui décrire trois capsules concentriques : une capsule fibreuse, une capsule graisseuse et une capsule osseuse. Les injections que l'on pousse dans ces diverses enveloppes suivent naturellement une voie différente. Celles qu'on pratique sous la capsule de Tenon se limitent à la surface du globe, tandis que celles de la graisse orbitaire, gagnant la partie antérieure, pénètrent sous la conjonctive ou dans l'épaisseur des paupières ou dans ces deux régions à la fois.

Réservant pour un autre article la structure topographique des paupières et la localisation des épanchements qu'on peut y provoquer, je m'occuperai exclusivement ici de la cavité de Tenon et de l'espace sous-conjonctival oculaire. On sait, en effet, qu'à partir du cul-de-sac, la conjonctive, dite bulbaire ou oculaire, se superpose sur une étendue de près de 4 centimètre à la partie antérieure de la capsule de Tenon ; de là deux espaces injectables, indépendants, l'un sous-ténonien, l'autre sous-conjonctival.

Un mot d'abord sur les injections à la gélatine qui sont la base de ces recherches. La gélatine dissoute dans l'eau, suffisamment fluide pour être maniable, et colorée en bleu ou en noir pour être facilement reconnaissable au milieu des tissus blancs, est poussée tiède, avec ménagement, sur l'œil en place. On pique en des points différents, et l'on injecte tantôt d'avant en arrière, c'est-à-dire de l'extérieur de l'orbite vers la profondeur, tantôt en sens inverse, variant de diverses manières les conditions expérimentales. Ces injections, très praticables, ont le grand avantage de dissocier les lames fibreuses sans les rompre : elles ne déchirent même pas, sous une pression modérée — cela va de soi — le tissu cellulaire qu'elles imbibent comme une éponge ; elles décèlent les stratifications naturelles, ce qu'on a appelé les plans de clivage, les espaces injectables. Les pièces disséquées fraîches ou après durcissement au formol sont très démonstratives. Je me suis aidé de coupes sur des têtes congelées ou décalcifiées dans les acides, et aussi du contrôle de pièces histologiques que je dois à l'obligeance de M. SOULIÉ.

## I. — Capsule de Tenon et chémosis ténonien

« La capsule de Tenon, dit SAPPEY, — qui, d'ailleurs, l'appelle d'un autre nom : *portion centrale de l'aponévrose orbitaire* — s'étend du nerf optique à la cornée transparente, embrasse par conséquent la plus grande partie de la surface du globe de l'œil, soit les neuf dixièmes environ (les cinq sixièmes de la circonférence), et constitue pour cet organe une enveloppe qui présente deux ouvertures et deux surfaces. Par la circonférence de son orifice postérieur, cette portion centrale s'attache sur le sillon circulaire qui répond à l'union du nerf optique avec le globe de l'œil. Elle est traversée dans ce point par les nerfs et les artères ciliaires. La circonférence de son orifice antérieur s'insère à la conjonctive oculaire sur le pourtour de la cornée. »

On comprend, d'après cette description, que TENON (et non TÉNON, comme l'écrivent à tort quelques auteurs) ait pu intituler son mémoire de 1806 : *Sur une nouvelle tunique de l'œil*. Il s'en faut pourtant que cette membrane apparaisse comme une simple doublure de la sclérotique, car elle émet par sa face externe : 1° des évaginations creuses, des diverticules, qui sont les gaines des six muscles de l'œil, ou du moins la partie proximale, ténonienne, de leur gaine ; — 2° des expansions pleines, orbitaires, qui contribuent à la formation des ailerons externe et interne et attachent la capsule à l'orbite ; — 3° des prolongements denticulés qui donnent à la coupe histologique un aspect festonné et fixent le coussinet adipeux à la capsule. De ces dents, les unes, petites, sont le point de départ des lamelles intervésiculaires ; les autres, grosses, vrais cônes fibreux du pannicule, sont l'insertion des travées interlobulaires.

**Structure de la capsule.** — J'emploierai exclusivement le terme de *capsule* ou *membrane de Tenon*, parce que, ce feuillet conjonctif n'ayant pas la structure des aponévroses, avec les propriétés physiques qui en résultent et notamment l'inextensibilité, ne justifie pas le nom d'*aponévrose oculaire* que lui donnent CRUVEILHIER, RICHET, SAPPEY, TILLAUX. Les Allemands, pour qui aponévrose et fascia ne sont point synonymes, le premier de ces termes seul impliquant une structure régulière, serrée, tendiniforme, disent le *fascia de Tenon*. La capsule possède une trame irrégulière et extensible. Les fibres conjonctives suivent des directions variables selon les régions. Elles sont mélangées d'une quantité notable de fibres élastiques, auxquelles, dit SCHWALBE, la capsule doit sa propriété de se rétracter quand on la sépare de ses points d'attache. MOTAIS, qui tient au mot d'aponévrose, à cause de la signification anatomique qu'il lui attribue, reconnaît pourtant que « sa caractéristique est la souplesse et l'élasticité, alliées à une résistance suffisante ».



Il est facile de constater en tirant sur la capsule qu'elle possède une certaine élasticité ; on peut dire qu'une toile rigide ne se serait point prêtée aux mouvements délicats du globe ni à ceux de la couche avoisinante du coussinet adipeux. M. SOULIÉ, que j'avais prié d'examiner ce point spécial, m'a montré des coupes de nouveau-nés traitées par la fuchsine-résorcine, d'après le procédé de WEIGERT, qui colore les fibres élastiques en violet noir. La capsule est loin d'avoir la richesse élastique d'un ligament jaune, mais elle est plus élastique qu'un tissu fibreux ordinaire, et notamment que la sclérotique voisine qui fournit un excellent terme de comparaison. A un faible grossissement, Tenon se détache des parties contiguës incolores sous forme d'une bande bleuâtre que l'on suit jusqu'auprès de la cornée.

L'épaisseur de la capsule n'est pas uniforme, pas plus que sa couleur. Elle est le plus forte dans la région équatoriale, centre de pénétration des muscles avec leurs gaines et leurs ailerons ; à ce niveau elle égale presque la sclérotique (0<sup>mm</sup> 5 ; enfant). Elle s'amincit entre l'équateur et le cul-de-sac conjonctival, où elle représente un peu plus des deux tiers de la sclérotique ; elle devient plus ténue derrière la conjonctive, et diminue progressivement par émission de fibres à cette membrane. Elle est mince également en arrière, au delà du point de pénétration des muscles obliques, et souvent chez les sujets gras elle se déchire sous la pince : aussi les injections forment à ce niveau un bourrelet saillant.

Quand l'injection gélatineuse remplit toute la cavité, elle a la forme d'une calotte étendue du nerf optique à la cornée, avec une épaisseur moyenne de 3 millimètres, la membrane ne se laissant que faiblement distendre. Elle ne sort pas de cet espace qui est clos de toute part ; ni en arrière, dans sa circonférence d'insertion périoptique, ni en avant autour du limbe cornéen. Elle s'engage seulement quelquefois dans les diverticules des gaines musculaires.

Examinons ces différents points.

*Insertion postérieure de la capsule.* — La cavité de Tenon est fermée en arrière. Tous les auteurs, depuis TENON jusqu'à H. VINCHOW, admettent que la capsule possède en arrière une insertion fixe, les uns disent sur le sillon optique qui sépare le nerf optique de la sclérotique, les autres, comme LINHART et MERKEL, sur la sclérotique même, à une certaine distance du nerf. Ces deux modes d'insertion existent sur le même œil : là où il n'y a pas pénétration de nerfs et d'artères ciliaires postérieures, la capsule s'attache au sillon optique par un renflement qui est à cheval sur la sclérotique et sur le nerf ; tandis qu'aux points d'entrée des nerfs et des artères, qui sont surtout nombreux au côté externe, l'insertion de la capsule est reportée en dehors sur la sclérotique même, à 2 ou 3 millimètres, et quelquefois plus, du nerf optique pour laisser passer ses vaisseaux (fig. 1). L'insertion se fait alors

par des fibres irradiées, tandis que les artères traversent un tissu celluleux, réticulé; de là l'aspect confus, embrouillé, que prend cette petite région. Au moins est-ce la disposition qui m'a paru la plus fréquente. Quand on a extirpé l'œil par le procédé de BONNET, la loge postérieure de l'orbite n'est pas rigoureusement fermée, car on déchire forcément l'insertion capsulaire pour sectionner le nerf optique un peu au delà de son extrémité et on met à

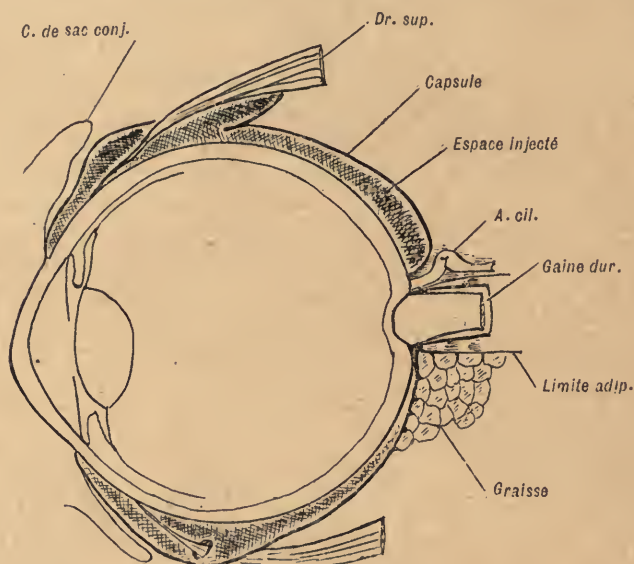


Fig. 1. — Cavité de TENON injectée à la gélatine.

Coupe antéro-postérieure. — L'Injection est figurée par des hachures. Elle s'étend en avant, en englobant les tendons, jusqu'au limbe cornéen; en arrière, jusqu'au nerf optique. En haut, elle a pénétré dans la gaine du droit supérieur.

Remarquer qu'en arrière, au-dessus du nerf optique, la capsule n'arrive pas au sillon optique, comme elle le fait au-dessous; elle est repoussée par la pénétration d'une artère ciliaire. La membrane limitante adipeuse, écartée à dessein du nerf optique, découvre un espace celluleux (supravaginal de SCHWALBE), non communicant avec celui de TENON.

nn le coussinet adipeux dont quelques lobules sont visibles, ainsi que les vaisseaux ciliaires englobés dans leur gangue celluleuse.

SCHWALBE seul est d'un avis contraire, et pour lui la circonférence postérieure de la capsule est libre, sans aucune attache avec la sclérotique ou le nerf optique<sup>(1)</sup>. Il s'exprime ainsi: « A partir de quelques millimètres en avant du nerf optique et des artères ciliaires, la capsule forme un anneau flottant

(<sup>1</sup>) SCHWALBE, « Untersuch. über die Lymphbahnen des Auges und ihre Begrenzungen » (Arch. f. mikrosk. Anatomie, 1870). — Voyez aussi du même auteur: *Lehrbuch d. Anatomie d. Sinnesorgane*, 1883.

de 12 millimètres de diamètre, qui se continue en arrière avec une mince membrane qui limite le coussinet adipeux et le sépare du nerf optique. Entre cette membrane limitante et le nerf optique est un espace, *supra-vaginal*, qui contient les vaisseaux ciliaires et un tissu conjonctif fin et qui prolonge en arrière l'espace ténonien dont il est en quelque sorte la forme pédiculée. En d'autres termes, la cavité enveloppe le globe et le nerf optique; dans une énucléation de l'œil, on ne doit pas voir le coussinet adipeux. Les injections de bleu soluble dans l'eau pure ou additionnée de glycérine, ou encore de gélatine carminée concentrée, sur des yeux d'homme, de porc, de lapin, en place, poussées dans l'espace supra-choroïdien, sortent par les orifices scléro-ticaux en avant et en arrière des veines vorticinenses, et de là se répandent sur la sclérotique et le nerf optique qu'elles engainent comme une coque pédiculée. »

RETZIUS (<sup>1</sup>), par un procédé analogue d'injection, confirme l'existence de ces espaces communicants, au moins pour l'espace choroïdien, avec ceux du nerf optique.

Admettant avec la presque unanimité des auteurs l'insertion en partie scléroticale, en partie optique, de la capsule, je ne puis expliquer les résultats de SCHWALBE que par des faits de transsudation ou d'effraction. J'ai dit plus haut que la capsule est souvent très mince et facilement déchirable en arrière, principalement chez les sujets gras. Pour moi, je n'ai jamais vu les injections poussées avec ménagement sortir de la cavité de Tenon. Et quant à l'espace supra-vaginal, c'est dépasser le sens précis des mots que d'assimiler cette atmosphère-celluleuse à une cavité lymphatique; il faudrait en faire autant pour tous les autres espaces cellulux du corps. Ainsi que le montre la figure 1, on peut avec précaution isoler à la surface du nerf optique, de sa gaine durale, une pellicule conjonctive, un manchon ténu, qui est l'enveloppe du coussinet adipeux. Cette enveloppe est reliée lâchement au nerf optique par des lamelles celluluses faciles à décoller, tandis que par sa face externe elle émet des travées plus résistantes qui cloisonnent le coussinet graisseux. Elle se comporte comme le fascia superficialis qui limite le pannicule adipeux de la peau. Les artères et les nerfs ciliaires rampent sur sa face externe et non dans la cavité; quelques-unes cependant y pénètrent au moment d'aborder le globe. Cette membranule s'insère sur le sillon optique.

On comprend qu'une injection, par sa force ou sa continuité, puisse pénétrer de l'espace supra-vaginal dans l'espace de Tenon ou inversement, en traversant le territoire neutre qui les sépare, que ce soit par infiltration ou par rupture. Mais ce sont deux espaces anatomiquement distincts, indépendants; et même sans les résultats de ces injections et l'interprétation qu'ils ont suggérée, on peut croire qu'on n'aurait pas songé à créer le mot d'espace

---

(<sup>1</sup>) G. RETZIUS, *Studien in der Anatomie d. Nervensystems*, 1875 et 1876.



supra-vaginal, et qu'on se fût contenté de l'appeler la couche celluleuse péri-optique. Sa raison d'être est moins celle d'un milieu lymphatique que le lieu de glissement du coussinet et aussi du nerf lui-même dans les mouvements de l'œil.

*Insertion antérieure de la capsule.* — A partir du cul-de-sac conjonctival ou fornix, c'est-à-dire à 8 ou 10 millimètres du limbe cornéen, la capsule s'adosse à la conjonctive oculaire, qu'elle rencontre sous un angle très aigu, et lui formant une doublure fibreuse, un plan de soutien, mais sans présenter ses plis, arrive de plus en plus amincie au bord antérieur de la sclérotique. La plupart de ses faisceaux devenus presque parallèles à ceux de cette tunique se confondent avec eux; quelques-uns se réfléchissent en arrière. Sur les coupes histologiques d'un œil d'enfant, la fente ténonienne est très nette quelquefois jusqu'auprès du limbe cornéen, le plus souvent jusqu'au tiers antérieur de la conjonctive oculaire. Ainsi se constitue une zone péri-cornéenne large de 3 à 4 millimètres qui est une zone essentiellement ténonienne; car en dehors de la conjonctive amincie, privée de ses plis et peu à peu de sa membrane propre adénoïde, elle est occupée par la terminaison élargie de la capsule et par du tissu intra-ténonien épaissi, et le réseau vasculaire bien connu qui s'y étale, réseau péri-cornéen, issu des artères ciliaires antérieures, est un système ténonien.

La conjonctive adhère lâchement à la capsule sous-jacente; elle est mobile, on la déplace facilement avec un stylet. Elle se laisse décoller sur les yeux de nouveau-né, sur les pièces macérées, et dans les injections sous-conjonctivales; BONNET avait déjà noté ce fait. Dans toute la moitié postérieure, soit une étendue de 4 millimètres environ, il y a simple accolement entre les deux membranes, un tissu cellulaire lâche les sépare; dans la partie antérieure, il y a adhérence, mais les deux membranes peuvent toujours être décollées. Pratiquement, quand on incise la conjonctive près du limbe dans l'énucléation de l'œil ou dans sa strabotomie, on ne trouve qu'une seule membrane sous le bistouri et on entre d'emblée dans l'espace de Tenon.

Il nous faut maintenant définir les termes de capsule antérieure et de fascia sous-conjonctival.

On appelle quelquefois *capsule antérieure* ou même *capsule de Bonnet* (BONNET est le chirurgien lyonnais qui de ses études sur l'anatomie de la capsule a déduit son procédé classique d'énucléation de l'œil [1]) la partie antérieure, prééquatoriale, de la membrane de Tenon. Certaines particularités justifient cette division topographique: présence des tendons des muscles droits, ramification des artères ciliaires antérieures, adossement conjonctival, intervention opératoire.

---

(1) BONNET, *Traité des sections tendineuses*, 1841.

Le terme de *fascia sous-conjonctival* de J. GUÉRIN a une signification un peu plus restreinte ; il désigne la partie sous-conjonctivale de la capsule. Mais il est historiquement inexact. Ce que cet auteur a décrit sous ce nom dans son grand mémoire (1), c'est toute la membrane de Tenon y compris ses expansions orbitaires et palpébrales ; le mot *sous-conjonctival* indique seulement que GUÉRIN fait du pourtour de la cornée le centre d'irradiation de l'appareil aponévrotique de l'œil. « Le fascia *sous-conjonctival*, dit-il en résumant sa longue description, représente dans son ensemble un sac conique, dont la petite extrémité répond au fond de l'orbite, et dont la grosse extrémité s'attache à la fois à la partie antérieure du globe oculaire, au bord libre des paupières en avant des cartilages tarse, et au pourtour de l'orbite, et dont la capacité est divisée en compartiments par un certain nombre de feuillets. » Et quant à la manière dont GUÉRIN comprend la partie vraiment sous-conjonctivale de son fascia, elle est inadmissible, car il suppose qu'à 2 ou 3 millimètres du limbe cornéen le fascia se divise en deux feuillets, l'un palpébral, l'autre orbitaire.

Si donc on conservait ce terme de fascia sous-conjonctival, il ne faudrait pas ajouter : de GUÉRIN, et on devrait l'interpréter d'une façon tout à fait différente. Il ne peut plus signifier que la portion sous-conjonctivale de la capsule, et il devient, semble-t-il, inutile, le mot de capsule antérieure étant suffisant.

Retenons en passant ce que dit GUÉRIN de l'insertion antérieure de la capsule de TENON et qui est très exact : « Le fascia sous-conjonctival s'insère à tout le pourtour du bord antérieur de la sclérotique où il est recouvert immédiatement par la conjonctive. D'abord peu apparent et consistant en un tissu cellulaire mince et dense, adhérant à la surface de la sclérotique avec laquelle il se confond, il devient très distinct et acquiert de l'épaisseur et la véritable consistance fibreuse à 2 ou 3 millimètres de la cornée transparente. »

**Historique.** — L'insertion à la sclérotique, près du limbe, est admise par la majorité des auteurs. Citons : BONNET, GUÉRIN, BUDGE, SAPPÉY, MOTAIS. BUDGE (2), qui a étudié de nombreux sujets en procédant par coupes sur des pièces durcies dans l'acide chromique, dit expressément : « Le fascia de Tenon se termine en avant dans la sclérotique, au point où celle-ci passe dans la cornée. La conjonctive qui est au-devant de lui et lui est unie peut cependant en être séparée dans toute son étendue. »

MOTAIS (3), tout en prolongeant la capsule jusqu'à la cornée, pense que la cavité

(1) J. GUÉRIN, « Mémoire sur la myotomie oculaire par la méthode sous-conjonctivale » (*Gaz. médic. de Paris*, 1842).

(2) BUDGE, « Beschreibung eines neuen Muskels » (*Zeitschr. f. ration. Medizin*, 1859).

(3) POMER-CHARRY, *Traité d'Anatomie*, t. V, p. 983, 1904.

s'arrête à la ligne d'insertion des muscles droits, c'est-à-dire à 6, 8 et 10 millimètres du limbe suivant le point considéré, et recommande de ponctionner à 10 millimètres de la cornée pour entrer sûrement dans la cavité séreuse. — Qu'en avant de l'insertion des tendons, dans cette zone où les mouvements sont presque nuls, le tissu intra-ténonien soit plus serré, c'est exact, mais l'espace ténonien plus ou moins cloisonné, n'en existe pas moins; les injections s'avancent jusqu'au limbe et les coupes histologiques montrent souvent une fente jusqu'à ce niveau. Il reste cependant prudent, au point de vue pratique, de s'éloigner suffisamment de la cornée, comme le conseille MORAIS, pour trouver du tissu lâche cavitare.

LINHART, LUSCHKA qui se conforme à sa description, LOCKWOOD qui a utilisé des pièces congelées, et enfin MERKEL fusionnent complètement la capsule et la conjonctive à une faible distance du bord cornéen.

SCHWALBE, après GERLACH, arrête la capsule à l'union du tiers moyen avec le tiers postérieur de la conjonctive oculaire, au moins dans son *Traité des organes des sens*, car dans son mémoire cité plus haut il la conduit jusqu'au voisinage de la cornée. Il en résulte que pour lui le tissu cellulaire sous-conjonctival n'est que la partie antérieure de la fente de Tenon, confusion regrettable, car s'il est vrai que dans la zone péri-cornéenne, derrière les deux membranes adhérentes, capsule et conjonctive, le tissu cellulaire que l'on trouve est ténonien, il n'en reste pas moins vrai que ce n'est pas du tissu sous-conjonctival et que cette qualification doit être réservée au tissu lâche interposé entre la conjonctive et la capsule, et dans lequel se développent le chémosis ordinaire, les ecchymoses et le pinguecula.

H. VIRCHOW (1) recule encore davantage l'insertion de la capsule; il la fait s'attacher à la conjonctive du cul-de-sac. Il s'est servi de sujets durcis à l'alcool formolé, sur lesquels il pratique des coupes, qu'il complète par une dissection ménagée; il ne s'aide ni d'injections, ni d'examen histologiques. La capsule, dit-il, se termine en avant au cul-de-sac conjonctival, où elle se confond avec la tunica propria de la conjonctive. L'espace de Tenon est donc fermé en avant par la conjonctive et non par la capsule.

On peut dire que cette manière de voir soulève *a priori* des objections graves. La tunique propre de la conjonctive est une couche mince et molle, la couche adénoïde, dont nous parlerons ailleurs, et non une couche fibreuse. Dans le déplacement de la conjonctive que l'on produit avec un stylet, sur quoi donc glisserait cette membrane? Sur la sclérotique même? c'est inexact. Et enfin le chémosis ordinaire serait, d'après cette disposition, un œdème siégeant dans la cavité de Tenon. Toutes ces raisons et les constatations à peu près unanimes des anatomistes sur le prolongement de la capsule en arrière de la conjonctive oculaire nous empêchent d'admettre la description de Virchow, qui résulte peut-être d'un durcissement exagéré des pièces.

Ainsi la capsule de TENON et la cavité qu'elle limite se prolongent jusqu'à la cornée et sont distinctes de la conjonctive et de la couche ou espace sous-conjonctival. Les injections s'y limitent nettement. Qu'une injection un peu

(1) H. Virchow, « Ueber Tenon'schen Raum und Tenon'sche Kapsel » (*Abhandlungen d. Königl. Preuss. Akad. d. Wissensch.* 1902).



abondante ou poussée avec force puisse transsuder à travers cette mince membrane et produire un œdème conjonctival sous forme d'infiltration décolorée, c'est ce que l'expérience réalise souvent. Il en est ainsi même pour les aponévroses. Ces injections peuvent aussi traverser le septum orbitaire et envahir les paupières, et pathologiquement les collections purulentes ou autres s'accompagnent, par un mécanisme qui n'est d'ailleurs pas purement passif, d'œdème de voisinage. Mais ce ne sont point des voies anatomiques. SCHWALBE dit aussi que l'injection reste limitée à la surface du globe.

Transsudation, mais non pas communication. C'est ainsi que doit s'interpréter cette assertion de PANAS : « Une injection de gélatine colorée au bleu de Prusse poussée sous la conjonctive parvient dans l'espace sous-ténonien et réciproquement, fait qui tend à prouver que dans le chémosis séreux sous-conjonctival, le liquide, loin de rester cantonné, s'épanche également dans l'espace sous-ténonien et vice versa <sup>(1)</sup>. » Et ailleurs : « Il faut un certain temps, dans les collections de sérosité ou de sang de l'espace sous-ténonien, pour que le liquide traverse l'épiscelère et parvienne dans le tissu sous-conjonctival. »

On ne saurait d'ailleurs être trop réservé sur cette question de pathologie. Les auteurs récents considèrent la ténonite, mot créé par SOLBERG WELLS, comme une affection très rare et très obscure ; il n'y a aucun contrôle d'anatomie pathologique. Les symptômes principaux sont : une légère exophthalmie, la parésie de l'œil, une injection violacée péri-cornéenne, et un chémosis tardif, qui n'apparaît qu'au deuxième ou troisième jour, et reste souvent limité à la partie inférieure du globe.

*Orifices musculaires.* — La capsule est percée de six orifices, quatre en avant de l'équateur pour le passage des muscles droits et deux en arrière pour les obliques. A leur entrée les muscles droits sont tantôt encore charnus, ce qui est, je crois, le cas le plus fréquent, tantôt déjà tendineux ; ce tendon va se fixer sur la sclérotique, à une distance variable et connue du limbe cornéen. Cette portion intra-capsulaire du muscle, que j'appellerai simplement tendon malgré sa constitution mixte, a une longueur de 7 à 10 millimètres.

L'orifice se présente comme une fente ou boutonnière longue de 6 à 8 millimètres, différente toutefois pour le grand oblique dont le tendon arrondi aborde la capsule sous une incidence plus relevée. Il est transversal pour les muscles droits. La lèvre antérieure, dite aussi dorsale ou externe, continue dans sa direction avec la face superficielle de la gaine du muscle correspondant et avec la capsule antérieure de TENON, est effacée sur le muscle en place et ne fait qu'une très légère saillie. La lèvre postérieure au contraire, lèvre ventrale ou interne, compacte, épaisse, se prolonge dans la cavité en

---

(1) PANAS, « De la ténonite » (*Arch. d'Ophthalmol.*, 1883).

un *repli falciforme* qui semble un chevalet pour le glissement du tendon. MOTAIS, VIRCHOW insistent sur ce repli que montre la figure 2.

La gaine musculaire se soude par son feuillet superficiel avec la lèvre antérieure, par son feuillet profond avec la lèvre postérieure de l'orifice. Dans cette gaine le muscle est libre sur une longueur de 4 centimètre environ, recouvert sur ses deux faces d'un tissu ténonien fin qui devient seulement un peu plus dense sur les bords. Au delà, la gaine adhère intimement au corps du muscle. SCHWALBE dit que le plus souvent la face postérieure est adhérente dès l'orifice; mais H. VIRCHOW le contredit formellement et fait

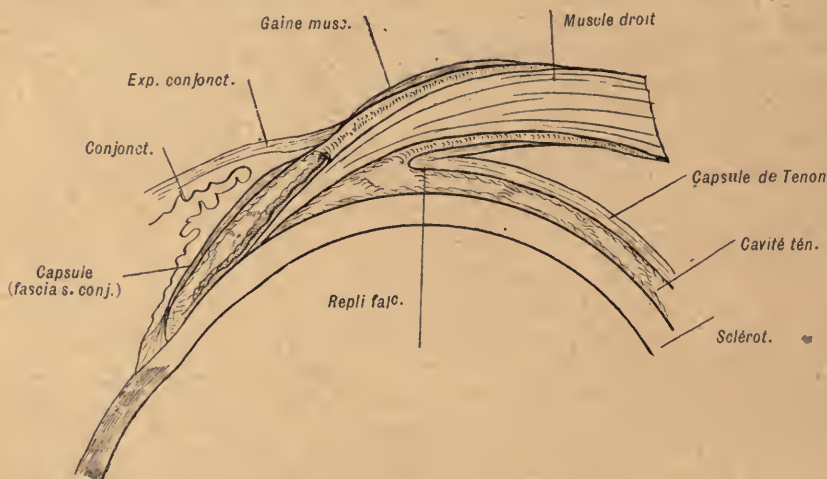


Fig. 2. — Rapports d'un tendon avec la capsule de TENON.

Coupe longitudinale; dessin à la loupe montée. — La capsule s'évagine en diverticule autour de la portion proximale du muscle et forme sa gaine. Le tissu ténonien pénètre dans ce diverticule; dans l'espace de TENON, il recouvre les deux faces du tendon, ainsi qu'une artère ciliaire qu'on voit descendre en avant. Il se dispose sur la capsule et sur la sclérotique en lamelles membraneuses qu'unissent des trabécules. Il est plus lâche en arrière du tendon qu'en avant, plus serré dans la zone péri-cornéenne.

remarquer que c'est au contraire sur la face externe que l'adhérence est la plus forte et la plus rapprochée de l'orifice, car c'est cette face qui tire sur la capsule. Par son épaisseur, par son tissu cellulaireux intérieur, cette portion de la gaine apparaît comme une évagination, un diverticule de la capsule, et l'on est fondé à dire que les muscles ont une portion intra-capsulaire de 2 centimètres de longueur totale, 1 centimètre en deçà, 1 centimètre au delà de l'orifice. Même si on tenait à considérer les gaines comme indépendantes de la capsule et seulement soudées avec elle, il faudrait encore admettre que leur portion proximale s'est ténonisée, et que seule leur portion distale, mince, adhérente, a le caractère d'une gaine ordinaire. On sait que dans sa moitié postérieure, devenue celluleuse, elle se réduit à un simple périmy-

sium ; le petit oblique, muscle extérieur, conservant seul son enveloppe jusqu'à l'insertion orbitaire.

J'ai vu plusieurs fois l'injection pénétrer de quelques millimètres dans la gaine musculaire, surtout quand on pousse d'avant en arrière, dans le sens des muscles. SCHWALBE dit au contraire que cela ne lui est jamais arrivé, même dans les injections les mieux réussies, et il me semble comprendre qu'il l'attribue à une invagination de la capsule qui accompagnerait le tendon dans la cavité de Tenon et fermerait ainsi toute communication entre cette cavité et celle de la gaine. Nous dirons plus loin que les tendons sont tapissés non par un feuillet fibreux émané de la capsule, mais par du tissu ténonien mou disposé en membrane, comme serait un feuillet séreux entourant un tendon intra-articulaire. Cette membrane ferme en effet l'orifice, mais c'est une éponge molle que l'injection imbibé et traverse, pénétrant ainsi jusqu'à la limite de la portion adhérente (fig. 2).

*Orifices vasculaires.* — La capsule est traversée par les quatre veines vorticineuses. Je laisse de côté la pénétration d'artères ciliaires antérieures que j'ai vues entrer à côté du muscle, dans des trous distincts, et celle de nerfs ciliaires aberrants au voisinage de l'équateur.

Quatre ou cinq veines vorticineuses, accompagnées parfois de veinules accessoires, sortent de la sclérotique, en arrière de l'équateur de l'œil ; vides, leur calibre est celui des canaux qui les contiennent, un peu inférieur à 1 millimètre. Elles traversent la cavité de Tenon, non pas directement, mais en rampant avec un trajet sinueux, long de 5 millimètres, qui leur permet sans doute de se prêter aux mouvements de l'œil. Elles sont ordinairement appliquées sur la sclérotique. Puis elles perforent la capsule, qui leur offre un petit canal circulaire ou elliptique, de 1 millimètre de longueur, et, arrivées dans la graisse orbitaire où elles sont flexueuses et dirigées le plus souvent en arrière, elles se déversent dans la veine ophtalmique ou dans une de ses branches.

Je n'ai pas recherché si les injections gélatineuses sortaient par les orifices veineux de la capsule ; ce serait d'ailleurs possible, si on se servait d'injections très pénétrantes, comme celles du bleu de Prusse dans l'éther et l'essence de térébenthine, qui, poussées dans l'espace péri-choroïdien, viennent sourdre à la surface des orifices scléroticux des veines vorticineuses, ainsi que l'ont vu tous les observateurs. Mais il n'y aurait en tous cas qu'une quantité infime de liquide, et l'on se demande si cette communication entre les tissus intra et extra-capsulaires peut fonctionner à l'état physiologique. La raison pour laquelle les canaux veineux ténoniens sont relativement imperméables n'est pas seulement l'étroitesse de leur calibre obturé par la veine, mais aussi la disposition du tissu ténonien. La veine vorticineuse traverse une cloison de ce tissu qui l'englobe, sans lui former d'ailleurs de gaine dense,



et qui, au niveau de l'orifice capsulaire, se replie en forme de tente sur la face interne de la membrane de Tenon, disposition qui rappelle celle des tendons. Mais autre chose que l'issue d'un liquide est la propagation possible d'une infection intérieure aux tissus péri-oculaires le long de ces couches lâches, et on a pu avancer, mais sans démonstration je crois, que des phlegmons de l'orbite avaient pris naissance par des périphlébites vorticeuses.

Je laisse de côté les communications de l'espace de Tenon avec l'espace péri-choroïdien par les canaux de ces mêmes veines vorticeuses et par ceux des artères et nerfs ciliaires postérieurs. Elles ont été bien étudiées et figurées par MICHEL, SCHWALBE, RETZIUS. On sait qu'un tissu lâche, en partie endothélial, continuation de la lamina fusca, entoure ces organes et va se réunir au tissu ténonien.

**Continuité de l'espace ténonien.** — La cavité de Tenon est continue; elle n'est ni divisée en compartiments ni irrégulière. Naturellement, les six tendons qui la traversent font obstacle à la propagation de l'injection, mais celle-ci, pour peu qu'elle soit suffisante, les contourne et les noie, et apparaît sous la conjonctive comme un anneau uniforme qui enchâsse la cornée.

Examinons séparément les points intertendineux et les tendons eux-mêmes.

**Points diagonaux intertendineux.** — C'est là que l'injection cheminant d'arrière en avant parvient avec le plus de facilité et il y a un moment où

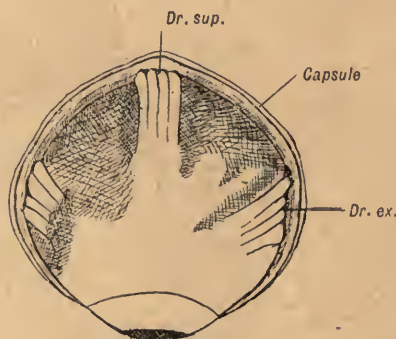


Fig. 3. — Progression d'une Injection Intra-ténonienne.

Capsule ouverte; face supérieure de l'hémisphère antérieur. — L'injection gélatineuse, poussée d'arrière en avant et arrêtée avant réplétion complète, s'est avancée par les espaces diagonaux intertendineux. Elle s'est répandue en avant du tendon du droit interne qu'elle englobe.

elle se montre aux points diagonaux de l'œil avec un contour festonné (fig. 3). Si LINHART (1), qui dit avoir étudié longuement la capsule au point de vue

(1) LINHART, « Bemerk. über die Capsula Tenonis » (*Verhandlungen der Gesellschaft in Würzburg*, 1859).

anatomique et opératoire, avait pratiqué des injections, il n'aurait pas avancé que « si on peut constater l'espace de Tenon en avant de l'insertion même des muscles, en revanche il fait complètement défaut entre les muscles et par suite sur la plus grande partie de la circonférence de la sclérotique ».

Les ecchymoses sous-conjonctivales, consécutives aux fractures de l'orbite, se localisent parfois sous forme de taches aux intervalles intertendineux, et on s'est demandé si elles ne siégeaient pas dans l'espace de Tenon (<sup>1</sup>). Cette localisation n'est pas un argument décisif, car des hémorragies extra-capsulaires qui longent les muscles abordent aussi la conjonctive dans les points diagonaux.

*Points cardinaux tendineux.* — Nous avons dit que les muscles droits possèdent une portion intra-capsulaire, tendineuse ou musculo-tendineuse, longue de 1 centimètre ou un peu moins.

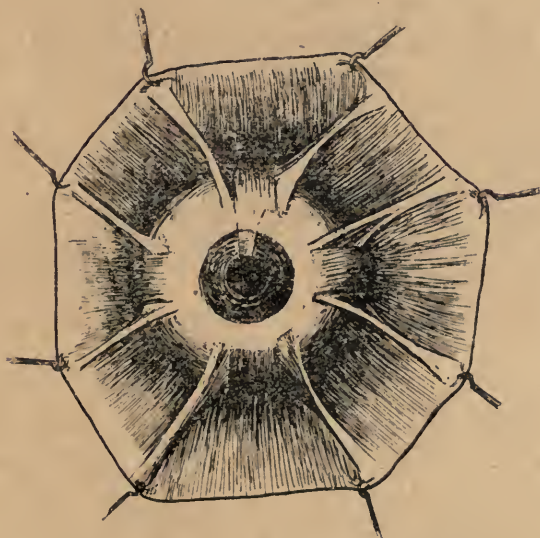


Fig. 1. — Loges musculaires de J. GUÉRIN (1842).

Figure extraite du mémoire de J. GUÉRIN, et montrant très nettement, bien que d'une façon exagérée, les loges ou espaces prismatiques et les replis falciformes qui les limitent (admicula, mésotendons). — La capsule ouverte, détachée de ses insertions péri-cornéennes, est étalée en coupe.

J. GUÉRIN le premier, dans son mémoire de 1842, que tous les auteurs semblent avoir ignoré, malgré son importance et bien qu'il ait paru dans un journal très répandu, reconnut sur les côtés du tendon « des *replis falciformes* ».

(<sup>1</sup>) GIRARD, « Hémorragies de l'orbite par contre-coup » (*Thèse de Lyon*, 1903).

mes, qui ne sont pas des cloisons latérales mais qui résultent de l'adossement du feuillet superficiel au feuillet profond de la gaine musculaire ». Avec la capsule en avant, le tendon en arrière, ces replis limitent un petit espace prétendineux que GUÉRIN appelle *loge musculaire* et dont il donne un dessin très explicite que nous reproduisons (fig. 4).

BOUCHERON <sup>(1)</sup> décrit deux espèces d'adhérences tendino-capsulaires, les unes pré musculaires, les autres latérales, qui rattachent les bords du muscle à la partie adjacente de la capsule antérieure. Ces *adhérences aponévrotiques*, identiques aux replis de Guérin, limitent une petite voûte qui renferme une bourse séreuse pré musculaire. Un dessin accompagne le texte.

Ces expansions latérales deviennent les *adminicula tendinis* de MERKEL, formés de tissu conjonctif amorphe, tissu-ténonien, qui contraste avec l'aspect lisse et brillant du tendon. « Ce tissu s'étend sur les angles du tendon plat; là il est particulièrement rigide et solide, et par suite il élargit souvent d'une façon notable l'insertion tendineuse. » Il faut le sectionner dans la strabotomie pour obtenir un résultat plus complet. H. VIRCHOW observe que ces adminicula latéraux sont en partie de véritables membranes et qu'ils s'attachent non seulement à la sclérotique, mais tout autant à la capsule. BUDGE avait déjà dit que la capsule envoie deux expansions à la sclérotique au niveau des tendons.

Replis falciformes de GUÉRIN, adhérences aponévrotiques de BOUCHERON, adminicula de MERKEL, tous ces termes désignent une même chose: des ailerons ténoniens qui, naissant des angles de l'orifice musculaire, se déploient sur les bords du tendon qu'ils élargissent. Ils s'amincissent peu à peu et ne sont plus reconnaissables au niveau de l'insertion scléroticale. Leur longueur et leur consistance sont très variables; ils peuvent faire presque défaut ou au contraire s'étendre jusqu'au tendon voisin et former alors une série d'arcades ou même une ceinture continue. Pour moi qui admet que le tendon est recouvert sur ses deux faces par un feuillet ténonien, ils représentent les mésons qui relient le tendon à la capsule et à la sclérotique; ce sont des *méso-tendons* latéraux.

Ces replis membraneux, qui existent également dans l'hémisphère postérieur, sur les tendons des obliques, notamment entre le droit supérieur et le grand oblique, entre le petit oblique et le droit externe, n'opposent qu'un obstacle insignifiant et local à la propagation de la masse injectée; celle-ci se cantonne d'abord entre les muscles et leurs mésons, puis dans une seconde étape elle traverse ces derniers ou les contourne et apparaît sur la face antérieure du tendon.

---

<sup>(1)</sup> BOUCHERON, « Sur les adhérences aponévrotiques des muscles droits avec la capsule de Tenon » (*Ann. d'oculist.*, 1879).



*Bourses séreuses tendineuses.* — BOUCHERON a décrit en avant de chaque tendon des muscles droits une *bourse séreuse pré musculaire*, occupant en somme la loge musculaire de GUÉRIN. Il ajoutait que ces bourses peuvent s'enflammer et se montrer comme des plaques rouges caractéristiques aux quatre points cardinaux du globe.

Mais ces plaques peuvent résulter de la simple hyperhémie des vaisseaux locaux. Les espaces pré musculaires sont aussi des espaces vasculaires, où débouchent les artères ciliaires antérieures, ou artères musculaires, accompagnées de veinules. Elles pénètrent dans la cavité par les orifices musculaires, quelquefois par un orifice distinct, au nombre de deux par muscle, descendent sous le feuillet épiscléral qui recouvre le tendon et s'unissent en un large réseau d'où partent de fines branches sclérales et d'autres beaucoup plus nombreuses, *artères conjonctivales antérieures*, qui constituent par leurs anastomoses un réseau très serré, le *réseau péri-cornéen*, bien connu par ses caractères spéciaux : teinte violacée, carminée ; immobilité ; auréole de 4 millimètres de diamètre. Ce réseau procède donc de quatre sources, les pinceaux artériels pré musculaires des quatre muscles droits, et s'écoule par des veinules analogues ; les figures de SAPPEY montrent bien cette disposition. On conçoit qu'il puisse y avoir hyperhémie localisée en ces points, sans synovite.

Il semble que chez nous l'existence des bourses prétendineuses soit devenue classique, peut-être parce que personne n'a repris cette question. MOTAIS cependant (*Anat. POIRIER-CHARPY*, t. V, p. 981) en donne une description détaillée, tout en reconnaissant qu'elles sont souvent absentes ou rudimentaires ; celle du droit interne lui a semblé la plus parfaite et la plus constante.

Pour qu'il y ait véritablement bourse séreuse ou muqueuse, il faut une cavité préformée, à parois lisses, à contenu liquide. Le fait que BOUCHERON parle de bourses *cloisonnées*, pour un si petit espace, montre déjà que ce n'est pas un type franc. Aucun des auteurs étrangers qui ont étudié si minutieusement la capsule ne les mentionne. MERKEL dit qu'il y a sur la face dorsale du tendon un tissu assez lâche et pourtant assez uni à la capsule pour que le tendon ne puisse se rétracter. H. VIRCHOW, dans sa longue étude du tissu ténionien, soutient : que sur la face externe (face antérieure ou dorsale) des tendons, il y a un tissu serré à mailles étroites, particulièrement sur le droit externe ; c'est au contraire sur leur face interne (face postérieure ou ventrale), à partir de ce repli qui prolonge la lèvre interne de l'orifice, qu'un tissu extrêmement lâche sépare le tendon de la sclérotique. « Bien qu'il n'y ait pas de fente véritable, dit-il, ce point peut être pratiquement considéré comme vide et assimilé à une bourse muqueuse, semblable à celles du biceps, du calcanéum. »

C'est aussi sur la face profonde des tendons que j'ai presque toujours trouvé le tissu conjonctif le plus lâche, et c'est presque une nécessité phy-

siologique, puisque c'est la face de glissement, celle par laquelle le tendon frotte sur la sclérotique dans les mouvements de l'œil, au point que sur le globe énucléé on reconnaît les empreintes des muscles. S'il devait y avoir une bourse muqueuse, elle serait *sous* et non pas *pré-tendineuse*. Sur un grand nombre de pièces examinées avec soin, je n'ai pas pu constater les bourses séreuses de BOUCHERON. Une fois ou deux seulement, j'ai cru reconnaître deux petites cavités de la grosseur d'un pois en avant du droit externe et du droit interne, où d'ailleurs le tissu cellulaire est souvent plus lâche. Il est très facile, quand on fait la préparation de la loge musculaire par devant, comme dans les figures de GUÉRIN et de BOUCHERON, de créer artificiellement une cavité par le simple attouchement avec un stylet ou les bords de la pince; on refoule le mince tissu ténonien jusqu'aux adminicula; mais, sur les coupes de pièces formolées, ces cavités ne se retrouvent plus.

Ce tissu antérieur est encore plus serré chez les grands animaux, comme d'ailleurs tout le tissu ténonien, sans doute parce que leurs yeux sont moins mobiles que les nôtres; ils ne peuvent servir à élucider les questions délicates de la capsule antérieure, comme on aurait pu l'espérer. On comprend aussi que chez l'Homme, en raison de la mobilité variable des yeux, il puisse y avoir des différences individuelles assez grandes et que, dans certains cas, des bourses muqueuses vraies puissent apparaître en avant de tel ou tel muscle, à titre de variété accidentelle.

**Chémosis ténonien.** — Le chémosis ténonien expérimental, c'est-à-dire celui qui résulte de la réplétion de la capsule antérieure, se traduit par les caractères suivants (fig. 5) :

Tuméfaction localisée aux points diagonaux intermusculaires, si on a

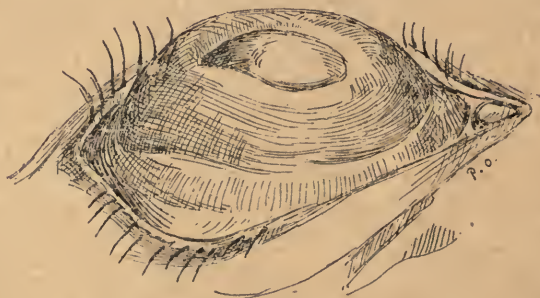


Fig. 5. — Chémosis ténonien.

Injection complète de la cavité de TENON. Forme en cratère du chémosis autour de la cornée.

poussé une faible quantité d'injection entre les muscles, — ou étendue à tout ou partie de la circonférence de la sclérotique;

Tuméfaction formant un bourrelet aplati faiblement saillant, ne dépassant pas ou à peine le limbe cornéen ;

Surface lisse, unie ; conjonctive tendue et brillante ;

Cornée enchâssée dans un bourrelet cratériforme. Chémosis à peine indiqué ; le chémosis vrai, conjonctival, déborde au contraire sur la cornée qui apparaît en trou de serrure ;

Œil paraissant agrandi par exophtalmie et par étalement de la conjonctive.

**Tissu ténonien.** — La cavité, fente, espace de Tenon, est virtuelle, on le conçoit, et cependant bien reconnaissable par places comme une fente sur les coupes histologiques.

Les deux faces sont lisses, une fois débarrassées du tissu ténonien.

Sur la surface de la sclérotique, SCHWALBE dit avoir imprégné à l'argent, chez l'Homme et chez les Animaux, un endothélium à cellules mêlées que LINHART avait déjà entrevu. La macération dans le liquide de MÜLLER lui permit d'isoler cette pellicule endothéliale qui constitue la couche la plus superficielle de la sclérotique. Dans son *Anatomie des organes des sens*, l'auteur parle d'un revêtement semblable sur la capsule. Comme il assimile entièrement l'espace de Tenon à une cavité articulaire, et qu'il suppose cette dernière, d'après les idées qui avaient cours alors, tapissée, même sur sa face cartilagineuse, d'un endothélium stomaté, communiquant avec les lymphatiques, il ne parle ni de feuillet pariétal, ni de feuillet viscéral, termes que l'on voit quelquefois employés par ceux qui comparent la cavité à une séreuse. Dans ce cas il faudrait appeler *feuillet viscéral* la couche endothéliale adhérente à la sclérotique et *feuillet pariétal* la capsule elle-même.

La cavité est remplie d'un tissu conjonctif cellulaire qui s'étend d'une face à l'autre. Il est humide, surtout en arrière de l'équateur, où on peut rencontrer quelques gouttes de sérosité jaunâtre que LINHART appelle : un minimum de synovie ; ce liquide est manifeste, sur des yeux de Chien fraîchement tué, entre les tendons des muscles et la sclérotique. Ce tissu est le *tissu ténonien*, ou tissu épiscéléral, épiscélère. Les ophtalmologistes ne semblent pas avoir des idées bien arrêtées sur le terme d'*épiscélère*, qui manque d'ailleurs dans plusieurs dictionnaires, et qu'ils limitent parfois au tissu cellulaire de la capsule antérieure ou même de la région péri-cornéenne. Ce qu'ils appellent épiscélrite, ce n'est pas l'inflammation de cet épiscélère, c'est-à-dire au fond la ténonite, mais une sclérite superficielle caractérisée par des élevures pisoliformes adhérentes à la tunique fibreuse de l'œil.

Nous considérerons, avec les anatomistes, le mot d'*épiscélère* comme synonyme de tissu ténonien.

Ce tissu très fin est de nature conjonctive, mêlé de fibres élastiques d'une grande ténuité. SCHWALBE assimile sa structure à celle de la lamina fusca ou tissu péri-choroïdien ; mais comme on a reconnu depuis lors que la



lamina fusca est disposée en lamelles superposées et que ces lamelles, endothéliales par leur face scléroticale, sont conjonctives par l'autre face, constituant un type intermédiaire entre le tissu conjonctif et une bourse muqueuse, il faudrait reprendre à ce point de vue l'étude histologique de l'épiscière. Sa densité varie suivant les points de la surface oculaire. H. VIRCHOW a étudié minutieusement ces variations régionales; nous en avons parlé à propos des zones d'insertion de la capsule, des espaces pré et rétro-tendineux; nous avons dit aussi qu'il se prolonge dans la partie libre des gaines musculaires.

Quand on écarte avec précaution la capsule de la sclérotique, on reconnaît que chacune de ces deux membranes est tapissée par une couche épiscélérale continue, et qu'entre elles sont tendues des trabécules. Comme les coupes histologiques montrent également que ces trabécules traversent une fente, nous sommes autorisé à décrire au tissu ténonien une forme lamelleuse ou membraneuse et une forme trabéculaire.

*Tissu ténonien lamelleux.* — Il revêt les parois de la cavité et la surface des tendons.

On peut admettre que les mouvements de l'œil déterminent dans l'éponge ténonienne un plan de clivage ou de glissement entre deux lames qui restent appliquées sur les parois correspondantes : de là un feuillet capsulaire et un feuillet sclérotical. On peut les disséquer comme l'indique MOTAIS. Celui de la capsule m'a paru plus mince, celui de la sclérotique plus ferme.

Quant à la portion intra-capsulaire des muscles et de leurs tendons, nous avons dit à plusieurs reprises qu'elle possède une gaine ténonienne.

Le feuillet capsulaire en se réfléchissant au niveau de l'orifice musculaire tapisse les deux faces du tendon, ainsi que les artères comitantes, et va rejoindre le feuillet sclérotical. La lame antérieure et la lame postérieure, s'adossant sur les bords et devenues un peu plus fermes, s'élargissent en forme de mésos (admicula). Là encore il est probable que le frottement du tendon est la cause de cette disposition qui rappelle celle des gaines synoviales tendineuses intra-articulaires. Si H. VIRCHOW nie l'existence de gaines tendineuses et de zones de condensation intra-capsulaires, je ne puis l'entendre que s'il s'agit d'une gaine aponévrotique rigide que quelques auteurs ont admise en effet; et si SCHWALBE, au contraire, parle d'une invagination de la capsule autour du tendon, c'est qu'il attribue aux gaines ténoniennes un caractère fibreux qu'elles ne possèdent pas.

*Tissu ténonien trabéculaire.* — C'est celui qui constitue les minces cloisons, lâches ou serrées, jetées d'une paroi à l'autre sous des orientations variables.

(La fin dans un prochain fascicule.)

---

# ÉTUDE

## SUR LA

### SIGNIFICATION DU LIGAMENT DE WEITBRECHT

PAR MM.

**H. ROUVIÈRE**

ET

**F. GRANEL**

CHEF DES TRAVAUX ANATOMIQUES  
A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE MONTPELLIER

EXTERNE DES HOPITAUX DE MONTPELLIER

(Travail au laboratoire d'anatomie de la Faculté de médecine [Pr. GILIS]).

FAWCETT <sup>(1)</sup> admet qu'il existe chez l'homme, à peu près toujours, un faisceau coronoïdien du long fléchisseur du pouce, qui s'attache en haut sur le côté externe de l'apophyse coronoïde du cubitus. D'après lui, ce faisceau représente le faisceau coronoïdien normal du long fléchisseur du pouce. Les attaches supérieures de ce faisceau sont, d'après FAWCETT, semblables à celles du ligament oblique radio-cubital ou ligament de Weitbrecht, sur lequel il s'étend et qu'il recouvre généralement dans son trajet descendant pour rejoindre la partie principale du muscle. En se basant non seulement sur la ressemblance que présente le chef coronoïdien du long fléchisseur du pouce avec le ligament de Weitbrecht, en ce qui concerne leurs insertions supérieures, leurs rapports et leur trajet, mais aussi sur ce fait que, dans les cas d'absence du ligament de Weitbrecht, le chef coronoïdien du muscle prend exactement la place de cette formation ligamenteuse, FAWCETT pense que le ligament de Weitbrecht est une partie détachée et spécialisée du chef coronoïdien normal du long fléchisseur du pouce.

Les résultats des recherches de FAWCETT ont été confirmés plus tard par FORSTER <sup>(2)</sup>.

Nous-mêmes <sup>(3)</sup>, dans une brève note qu'accompagnait notre travail précédent sur le « ligament interosseux de l'avant-bras », nous avons simplement avancé, en ce qui concerne le ligament de Weitbrecht, que les résultats des recherches que nous avons faites concordaient avec les conclusions

<sup>(1)</sup> FAWCETT. — « Morphologie du ligament oblique radio-cubital » (*Journal of Anat. and Physiol.*, 1895).

<sup>(2)</sup> FORSTER. — « Ueber den morphologischen Wert der Chorda obliqua antebrachii anterior und der Chorda obliqua antebrachii posterior » (*Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie*, 1905).

<sup>(3)</sup> ROUVIÈRE et GRANEL. — *Bibliographie anatomique*, t. XVII, fasc. 3, 1908.

émises par FAWCETT. Depuis que cette note a été publiée, de nouvelles recherches nous ont permis de compléter cette étude.

FORSTER a bien décrit certaines des connexions qui peuvent exister entre le long fléchisseur propre du pouce et, plus particulièrement, entre le faisceau coronarien de ce muscle <sup>(1)</sup> et le ligament de Weitbrecht. Nous indiquerons brièvement les résultats de nos observations, qui confirment et complètent les recherches de cet auteur.

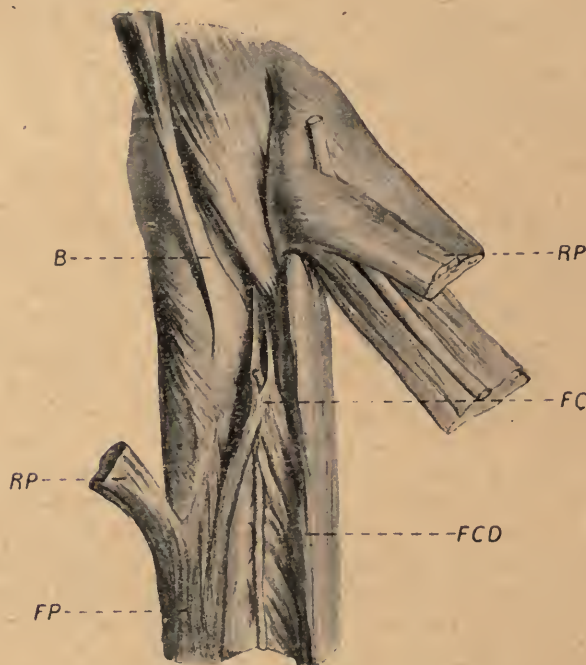


Figure montrant un faisceau coronarien dédoublé du long fléchisseur du pouce ; dans l'interstice qui sépare les deux bandelettes passe le tronc des interosseuses. Le faisceau coronarien a été légèrement récliné en dedans. Le ligament de Weitbrecht manque.

B, tendon du biceps ; RP, rond pronateur sectionné ; FC, faisceau coronarien du long fléchisseur du pouce ; FP, long fléchisseur du pouce ; FCD, fléchisseur commun profond des doigts.

Le faisceau coronarien du long fléchisseur du pouce existe souvent.

Nous l'avons trouvé quarante trois fois sur soixante sujets adultes examinés par nous. Il est presque toujours constitué par un seul faisceau, tendineux en

<sup>(1)</sup> Nous désignons, dans ce travail, sous le nom de faisceau coronarien du long fléchisseur du pouce le faisceau accessoire de ce muscle qui s'attache sur la partie externe de l'apophyse coronoïde et que FAWCETT considère comme représentant le faisceau coronarien normal du long fléchisseur du pouce.



haut, musculaire en bas. Il est quelquefois dédoublé en deux faisceaux secondaires.

Il est important de faire remarquer que, dans les cas d'absence du ligament de Weitbrecht, nous avons trouvé un faisceau coronoïdien du long fléchisseur du pouce, bien développé, qui occupait la place du ligament. Nous avons rencontré cette disposition deux fois sur soixante préparations faites sur des sujets adultes, et une fois sur un fœtus de 40 centimètres de longueur. Chez l'un des sujets adultes, nous avons vu ce faisceau divisé en deux bandelettes secondaires. Dans l'interstice de séparation passait le tronc des interosseuses (Voir la figure).

Les connexions qui unissent, chez l'adulte, le long fléchisseur propre du pouce et son faisceau coronoïdien au ligament de Weitbrecht peuvent, d'après nos recherches, être résumées de la façon suivante :

1° Le faisceau coronoïdien du fléchisseur du pouce est toujours fusionné avec le ligament de Weitbrecht, jusqu'à une distance de leurs insertions coronoïdiennes variable suivant les sujets, mais que nous n'avons jamais vu dépasser la moitié supérieure de la longueur du ligament ;

2° Ordinairement, le ligament de Weitbrecht, au niveau de ses insertions inférieures, ne présente pas de connexions avec le fléchisseur propre du pouce ; les fibres du ligament s'attachent sur le radius, soit à quelques millimètres, soit immédiatement au-dessus de la zone d'insertion radiale de ce muscle ; la distance qui sépare ces deux zones d'attache peut être supérieure à 1 centimètre ;

3° Très rarement, le ligament de Weitbrecht donne naissance, au voisinage de sa terminaison sur le radius, à des fibres musculaires qui rejoignent le long fléchisseur du pouce ; nous avons observé un cas de ce genre chez l'adulte ; le faisceau coronoïdien manquait ;

4° On sait que le ligament se divise quelquefois en deux faisceaux à une faible distance de son insertion coronoïdienne. Dans ces cas, les insertions inférieures des deux faisceaux ligamenteux sont le plus souvent nettement séparées des fibres les plus élevées du long fléchisseur du pouce, qui s'attachent sur la face antérieure du radius. Cependant, nous avons vu, chez deux sujets, l'un des faisceaux présenter la disposition normale du ligament de Weitbrecht, l'autre, placé sur le côté cubital du précédent, se fixer partiellement sur le radius, tandis que quelques-unes de ses fibres se continuaient par un faisceau musculaire qui rejoignait plus bas la masse du fléchisseur du pouce. Chez ces deux sujets, il n'existait pas de faisceau coronoïdien distinct du fléchisseur du pouce.

Il nous semble, par suite, que l'on peut assimiler les fibres musculaires nées du ligament de Weitbrecht, simple ou dédoublé, à la portion musculaire du faisceau coronoïdien, la portion tendineuse de ce faisceau étant représentée par le ligament de Weitbrecht.

Ces différents faits ne laissent aucun doute sur la signification de ce ligament : il doit être considéré comme provenant de la transformation fibreuse de tout ou partie du faisceau coronoïdien du long fléchisseur du pouce.

Cette conclusion se déduit du seul examen des préparations que nous avons faites sur des adultes ; nous devons ajouter qu'elle concorde avec ce que nous avons vu chez le fœtus.

Nous avons fait, à ce sujet, vingt préparations sur des fœtus dont la taille variait entre 30 et 50 centimètres, et quatre préparations sur deux nouveau-nés de 56 et 60 centimètres de longueur.

Voici le résumé de nos observations :

a) Ligament de Weitbrecht bien développé, pas de faisceau coronoïdien, pas de connexions entre le ligament et le long fléchisseur du pouce : quatre cas ;

b) Ligament de Weitbrecht, bien développé, lamelleux, pas de faisceau coronoïdien, connexions avec le long fléchisseur du pouce représentées par des fibres naissant de la partie terminale du ligament : deux cas ;

c) Ligament de Weitbrecht bien développé, un faisceau coronoïdien fusionné avec le ligament près de ses insertions cubitales, pas de connexions entre l'extrémité inférieure du ligament et les fibres du long fléchisseur du pouce insérées sur la face antérieure du radius, près de l'extrémité inférieure du ligament : douze cas ;

d) Même disposition qu'en c), mais insertions inférieures du ligament nettement séparées des insertions radiales du long fléchisseur du pouce : cinq cas ;

e) Ligament de Weitbrecht absent, un faisceau coronoïdien très développé : un cas.

Puisque le ligament de Weitbrecht représente un faisceau musculaire transformé, on doit se demander quelle est la cause de cette transformation.

FAWCETT se borne à dire que ce changement est la conséquence des mouvements de pronation et de supination de la main.

ANTHONY (\*) a présenté des observations tendant à montrer le rôle que joue, dans la production des tendons, la compression des muscles, soit entre un plan résistant et un autre muscle, soit sur une surface courbe.

Nous pensons que la transformation ligamenteuse partielle ou totale du faisceau coronoïdien du long fléchisseur du pouce, qui s'applique, en la contourant, sur la saillie constituée par la tubérosité bicipitale et le tendon d'insertion du biceps, trouve une explication satisfaisante dans la théorie soutenue par ANTHONY. Peut-être même doit-on attribuer à une compression variable, subie par le faisceau ligamenteux ainsi formé dans les mouvements de pronation et de supination, sa séparation complète de son faisceau musculaire originel et sa fixation consécutive sur le radius.

---

(\*) ANTHONY. — *Société de biologie*, 1902.

# QUELQUES MOTS SUR LE DIGASTRIQUE

Par J. CHAINE

MAÎTRE DE CONFÉRENCES A L'UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

---

Il y a quelque temps, le Dr ROUVIÈRE a répondu à quelques points de critique que j'avais cru devoir faire de sa thèse : « Étude sur le développement phylogénique de certains muscles sus-hyoïdiens ». Dans la note que j'avais consacrée à la discussion de ce travail, il y avait deux parties bien distinctes : l'une de nature exclusivement scientifique, l'autre qui n'avait pour but que de rectifier certaines assertions de cet auteur.

Je ne reviendrai pas ici sur la première partie. La nouvelle publication de mon honorable contradicteur me décide, en effet, à publier un travail d'ensemble sur le muscle digastrique. C'est là que j'étudierai cette question à tous ses points de vue, reprenant et discutant successivement les diverses opinions émises jusqu'à ce jour.

Un des points que j'avais relevés concernait l'évolution du ventre postérieur du digastrique. De la lecture du premier travail de ROUVIÈRE, il résulte que j'aurais avancé que « les insertions postérieures du digastrique évolueraient par bonds du sternum à la colonne vertébrale, puis de celle-ci à l'os hyoïde, enfin de l'os hyoïde au crâne » (1) ; tandis qu'au contraire, toujours et partout, j'ai soutenu que cette évolution est lente et progressive. Je tenais essentiellement à ce qu'il n'y eût pas de confusion sur ce point : la progressivité étant un des facteurs primordiaux de ma théorie. Or, dans sa dernière note, ROUVIÈRE dit qu'en écrivant cette phrase, il avait simplement voulu traduire une manière de voir qui lui est propre, « interprétation qui m'est personnelle », ajoute-t-il ; il a agi ainsi parce qu'il croyait « avoir le droit de ne pas tirer des observations de CHAINE lui-même, les mêmes conclusions que lui ». Le droit que revendique ROUVIÈRE est absolument incontestable, je suis le premier à le reconnaître ; mais à une condition, c'est de bien faire savoir que l'affirmation portée est de soi et de ne pas écrire de façon à faire croire que telle est l'opinion de l'auteur que l'on discute. Si ROUVIÈRE n'avait pas fait cette omission, je n'aurais probablement jamais

---

(1) H. ROUVIÈRE, *loc. cit.*



rien dit et n'aurais certainement pas formulé d'observations « peu aimables », ce qui est toujours regrettable.

ROUVIÈRE croit à une confusion de ma part, lorsque, citant un passage de sa thèse, je montre que, d'après ses propres observations, le faisceau d'où dérive le digastrique, lorsqu'il s'insère sur la grande corne de l'hyoïde, a parfois une tendance à dépasser en arrière l'appareil hyoïdien.

Je répondrai à cette observation en citant le passage suivant, extrait de la thèse de ROUVIÈRE et se rapportant à son excellente description du Lézard vert :

« La plus grande partie des fibres charnues se fixe sur le bord antérieur et la face ventrale de la grande corne de l'os hyoïde. *Quelques fibres superficielles de la portion interne du muscle passent, sans s'arrêter, sur la grande corne de l'appareil hyoïdien* et se continuent avec les faisceaux musculaires du cléïdo-mastoïdien. Enfin, la portion la plus externe de l'hyomaxillaire se sépare, en arrière, de la portion principale du muscle, et se fixe sur la corne antérieure de l'appareil hyoïdien. *Cette portion externe du muscle se continue en dehors par une formation en partie aponevrotique, en partie musculaire, qui se fixe, d'une part, sur la mandibule et, d'autre part, sur les apophyses épineuses des vertèbres cervicales.* »

De la lecture de ce qui précède il résulte clairement que, soit qu'il s'agisse du faisceau externe, soit qu'il s'agisse du faisceau interne, le muscle dont il est ici question dépasse en arrière le niveau de l'appareil hyoïdien. Où est donc la confusion que j'ai pu faire ? Je n'ajouterai qu'un seul mot. La description du Lézard vert que je rapporte plus haut et que j'emprunte à ROUVIÈRE est un des meilleurs arguments en faveur de ma théorie, comme je me propose de le montrer dans un prochain travail. Du reste, pour bien établir qu'à ce sujet je ne commets pas d'erreur, je prie ceux que ces questions intéressent de vouloir bien se rapporter au texte même de ROUVIÈRE ; ils pourront ainsi se convaincre que je n'ai fait aucune confusion et que ma citation est exacte en tous points.

Dans ma critique du premier travail de ROUVIÈRE, j'ai écrit que c'était à tort que celui-ci me faisait dire que, dans ma théorie, le sternum devait être considéré comme le point de départ de l'insertion postérieure du digastrique. Dans sa nouvelle note, ROUVIÈRE revient sur cette question et, d'après « l'interprétation de mes travaux qui lui est personnelle », il soutient à nouveau que, malgré tout ce que j'ai écrit sur ce sujet, son affirmation est juste et, pour le prouver, il cite un de mes titres de chapitre et deux fragments de phrase extraits de mes publications.

Ma réponse sera brève.

Il est bien vrai que j'ai intitulé un chapitre : *Digastrique*. — *Sterno-*

*maxillien*, mais en séparant ces deux termes par un point et un tiret, tandis que ROUVIÈRE les met à la suite l'un de l'autre (Digastrique sterno-maxillien) sans les séparer par aucune ponctuation, ce qui enlève à ce titre la signification que j'ai voulu lui donner. Il est regrettable que, me citant, ROUVIÈRE ne le fasse pas textuellement. En écrivant le titre de cette façon, j'ai voulu montrer que dans ce chapitre je réunissais deux muscles présentant entre eux de très grandes analogies, ce qui ressort, du reste, amplement du texte. Le digastrique et le sterno-maxillien tirent leur origine d'un même faisceau primitif, à *insertions costales*, mais évoluent chacun dans une direction différente : l'un vers la région dorsale, l'autre vers la région ventrale. Le premier prend ainsi des insertions crâniennes, l'autre se fixe sur le sternum, c'est-à-dire *encore sur le tronc*. Cette évolution explique la première phrase citée par ROUVIÈRE et dont le véritable sens semble lui avoir échappé : « Dans tout un groupe de Mammifères, le maxillaire inférieur est abaissé par un muscle qui n'a plus les caractères d'un digastrique, mais qui rappelle, au contraire, ce qui existe chez les Vertébrés inférieurs. »

L'autre phrase, dans laquelle ROUVIÈRE veut voir que j'ai pris le sternum comme point de départ des insertions du ventre postérieur du digastrique, est la suivante se rapportant au développement du sterno-maxillien de certains Mammifères : « La masse musculaire primitive s'est bien clivée en deux faisceaux, mais le faisceau externe, qui ordinairement donne le digastrique, a conservé ici ses *anciennes attaches*, etc. » L'explication de cette phrase se trouve ci-dessus ; d'autre part, j'ajouterai que si j'avais voulu dire ce que ROUVIÈRE croit comprendre, je n'aurais pas employé le mot *ancien*, mais bien le terme *primitif*. Ces deux mots n'ont pas la même signification, une chose pouvant être ancienne sans être primitive.

Qu'il soit bien entendu que ce que je discute ici, ce n'est pas tant le point de vue scientifique auquel s'est placé ROUVIÈRE — je dois prochainement revenir sur cette question — que les affirmations qu'il me prête d'après l'interprétation que lui-même accorde à mes observations. Il se peut que j'aie tort, comme il se peut aussi que j'aie raison, l'avenir nous l'apprendra.

Un des points que j'ai surtout combattus dans la théorie de GEGENBAUR se retrouve dans celle de ROUVIÈRE ; quoi donc de plus logique que je ne l'admets pas encore ?

Voici quatorze ans passés que j'ai commencé à étudier la myologie comparée et, par suite, quatorze ans que je n'ai cessé de m'occuper de ces questions ; je n'ai publié mes premiers résultats concernant la théorie du digastrique que six ans après avoir commencé mes recherches. J'ai étudié un grand nombre de muscles du corps — certains de mes travaux en font foi — mais particulièrement ceux du cou ; le nombre des espèces que j'ai disséquées est considérable, beaucoup plus encore que ne peuvent le faire supposer

mes publications. Aussi m'est-il pénible de voir *défigurer* ce que j'ai écrit sur une question que j'ai étudiée avec tant de soin. Heureusement qu'actuellement je trouve d'un autre côté, et de la part de maîtres incontestés en anatomie, une large compensation à ces faits.

En ce qui me concerne, ne voulant pas éterniser ces débats, je considère cette note comme ma dernière réponse à ROUVIÈRE. Toutes choses étant actuellement mises au point, travaillant chacun de notre côté, arrivera peut-être un jour où l'un convaincra l'autre ; mais, quel que soit ce résultat futur, j'ose espérer que nous continuerons à nous témoigner les mêmes sentiments d'estime et de sympathie que, jusqu'ici, nous avons toujours eus l'un pour l'autre.

---



# A PROPOS DE L'INNERVATION DES POILS CHEZ L'HOMME

Par le D<sup>r</sup> LEFÉBURE

MÉDECIN AIDE-MAJOR

Mon article sur l'*Innervation des poils chez l'Homme*<sup>(1)</sup> m'a valu une aimable lettre de M. Francisco TELLO, aide du laboratoire d'histologie de la Faculté de médecine de Madrid, lettre qui est en même temps une juste réclamation de priorité. Élève de CAJAL, il avait, le premier, appliqué la méthode neurofibrillaire à l'argent réduit, à l'étude de l'innervation des poils, en 1905, dans un travail intitulé : *Terminaciones sensitivas en los pelos y otros organos*<sup>(2)</sup>. Ce travail m'étant jusqu'alors inconnu, n'a pas été cité, et j'en fais ici amende honorable à son auteur.

M. Fr. TELLO étudie avec détails les poils des animaux (poils tactiles et poils communs). Quant aux poils de l'Homme, il a considéré les cils, qui marquent d'après lui une phase de transition entre les poils communs et les poils tactiles. Il y a rencontré seulement quatre sortes de terminaisons, analogues là à ce qu'elles sont chez les animaux, les terminaisons en arborisations, en collier (*collar*), en un corpuscule latéral et en un anneau (*anillo*).

Les terminaisons représentées figure 4 de mon article (*une portion du plexus sous-cervical avec ses terminaisons libres*) correspondent aux arborisations. M. TELLO avait décrit et figuré déjà les terminaisons libres comme des varicosités occupées par des réseaux de neurofibrilles, et dont la configuration générale rappelle une spatule, un bouton, un anneau, ou quelque forme intermédiaire.

Ce que j'ai décrit sous le nom de *tiges droites* répond aux terminaisons en collier, et, à part la question de la régularité de leur disposition (qui est du reste variable, sans aucun doute), les observations de M. TELLO et les miennes sont concordantes. La fibrille récurrente R de ma figure 9 représenterait peut-être une portion des flexuosités décrites comme assez fréquentes par l'histologiste espagnol.

Par corpuscule latéral, il entend une formation unique ou multiple, placée

(<sup>1</sup>) *Bibliographie anatomique*, t. XVIII, fasc. 3, 1908.

(<sup>2</sup>) *Trabajos del Laboratorio de investigaciones biol. de la Univ. de Madrid*, t. IV, fasc. 1-2, 1905.

sur le côté du follicule pileux, mesurant de 50 à 150  $\mu$  de diamètre, de forme arrondie ou ovale, la plupart du temps, quelquefois rectangulaire, allongée, et pourvue alors de terminaisons nerveuses dans sa moitié supérieure surtout. Le corpuscule latéral serait constitué par des cellules de 10 à 15  $\mu$  de longueur pour 10  $\mu$  d'épaisseur, avec un gros noyau ovoïde et placé dans le tissu conjonctif entourant le poil (*sac fibreux*), et limité par une membrane anhyste semblable à la vitrée de la gaine externe. Cette constitution rapproche l'organe en question de la gaine externe du poil, et de fait, les coupes parallèles à la surface de la paupière montrent nettement que l'un se rattache à l'autre par un pédicule. Les nerfs se termineraient à la surface du corpuscule latéral, et jamais, sauf dans un cas exceptionnel, à son intérieur. M. TELLO n'affirme pas, d'ailleurs, qu'ils ne pénètrent pas en réalité, mais *il ne les a pas vus* pénétrer, sauf dans ce cas exceptionnel.

Enfin, le *plexus amyélinique du collet* correspondrait vraisemblablement à ce qu'il appelle l'anneau<sup>(1)</sup> [ou *anillo*], ayant dans les cils une situation différente (plus proche de la superficie) de celle des arborisations ou *plexus sous-cervical* : cette différence de situation est peu nette sur les poils que j'ai étudiés, mais les noms donnés à ces deux formations (*plexus amyélinique du collet* et *plexus sous-cervical*) laissent entendre que le premier est sinon plus proche de la surface cutanée, du moins, moins étendu vers ses régions profondes.

Donc, sauf en ce qui concerne le corpuscule latéral, que je n'ai point vu, j'ai donné une description qui confirmerait dans l'ensemble celle de M. TELLO, si la netteté de celle-ci ne lui ôtait le besoin d'être confirmée. Si, comme le dit M. TELLO, le corpuscule latéral se rattache à la gaine externe par un pédicule, il ne doit pas différer des invaginations de l'épithélium de cette gaine dans le derme, invaginations qui existent au niveau de tous les poils (fig. 1, de mon travail), et les terminaisons qu'il reçoit sont analogues aux *arborisations*. Mais ne s'agit-il pas d'un fragment de ce que j'ai appelé, selon la terminologie classique, l'*anneau tactile externe*, qui peut, au lieu de former une bague autour du poil, se diviser en segments, *corps tactiles externes*? En ce cas, les nerfs pénétreraient réellement à son intérieur, car il est connu qu'ils se terminent entre les cellules, dans les anneaux tactiles. M. TELLO n'avait point vu ces anneaux (ni l'externe ni l'interne), ce qui tient à ce qu'ils sont *absents*, ou *fragmentés*, comme je viens de le supposer, dans les cils.

M. TELLO a observé la manière d'être des neurofibrilles au niveau de ces différentes sortes de terminaisons, et les a figurées avec une merveilleuse clarté.

---

(<sup>1</sup>) Qui, d'après lui, serait vraisemblablement vaso-moteur, et destiné à produire une sorte d'éréthisme. Cet anneau serait, du reste, rudimentaire dans les cils de l'homme.

Il ressort bien de ses dessins et de ses descriptions que, pas plus d'ailleurs chez les Mammifères qu'il a observés que chez l'Homme, les expansions terminales ne s'anastomosent entre elles. Les neurofibrilles elles-mêmes, au niveau des extrémités de ces arborisations, forment des réseaux; il existe aussi des réseaux intercalaires (élargissements de trajet, *engrosamiento de trajecto*), soit en des points de bifurcation, soit en dehors de ceux-ci.

Quant aux *hilos primarios* et *hilos secundarios*, distingués par M. TELLO (et par DOGIEL.<sup>(1)</sup> en 1905), — c'est-à-dire ces neurofibrilles de fort calibre qui ne paraissent pas s'épuiser en réseaux dans les varicosités, mais qui, dans les intercalaires, se poursuivent du pôle d'entrée à un autre pôle, par où elles se continuent avec un filament terminal, et, dans les varicosités terminales, se recourbent en anse ou en boucle (*filaments primaires*); et ces autres neurofibrilles fines qui se perdent dans les réseaux des varicosités (*filaments secondaires*) — sont-ils réellement bien distincts? Ou les uns ne seraient-ils pas formés par l'accolement d'un certain nombre des autres? On sait, en effet, que l'écartement des neurofibrilles entre elles est variable, et le nombre relativement peu considérable des filaments secondaires, au voisinage des points où les primaires sont le plus volumineux, serait un argument en faveur de cette hypothèse.

Dans l'ensemble, les résultats obtenus par M. Fr. TELLO en 1905, et par moi en 1908, à part quelques points de détail (qui peuvent différer dans la réalité, puisque nous avons examiné des poils différents), ou quelques interprétations, se superposent facilement. En reconnaissant la priorité de M. TELLO, je ne puis que me féliciter d'être d'accord avec lui.

---

(<sup>1</sup>) « Der fibrilläre Bau der Nervenendapparate in der Haut des Menschen und der Säugetiere und die Neurontheorie » (*Anat. Anzeiger*, Bd XXVII, 1905).



## G. SAINT-REMY †

---

La zoologie française a une nouvelle et bien sensible perte à déplorer en la personne du D<sup>r</sup> G. SAINT-REMY, professeur adjoint à la Faculté des sciences de Nancy.

Né à Toul, en 1864, Saint-Remy, que ses goûts portaient vers l'étude des sciences naturelles, mena de front la conquête de la licence et du doctorat ès sciences et celle du doctorat en médecine. C'est à la Faculté des sciences de Nancy, sous la direction des professeurs LE MONNIER, FRIANT et surtout du professeur KÖHLER dont il fut l'élève direct, qu'il accomplit toutes les étapes de sa carrière scientifique : tour à tour préparateur, chef de travaux, maître de conférences et enfin professeur adjoint de zoologie. Il enseignait cette science avec autorité, distinction et conscience, aux côtés de M. le professeur CUÉNOT, lorsqu'il subit le choc qui devait être fatal.

Pendant une longue et laborieuse période, qui s'étend de 1883 à 1904, son activité scientifique s'exerça dans différents domaines de la biologie. Son œuvre est considérable et variée. Comme zoologiste, il avait, sur la plupart des zoologues ses aînés et même ses contemporains, cette grande supériorité d'avoir mis au service de la recherche zoologique une technique histologique très sûre. Aussi ses travaux ont-ils pour la plupart une double valeur zoologique et histologique.

Après avoir obtenu le grade de docteur en médecine avec une très bonne thèse intitulée : *Recherches sur la portion terminale du canal de l'épendyme chez les Vertébrés*, il soutint sa thèse de doctorat ès sciences en apportant à l'appui un ouvrage considérable : *Contribution à l'étude du cerveau chez les Arthropodes Trachéates*, qui lui avait coûté cinq ans de travail. Il mit en œuvre pour cette thèse un matériel énorme, acquis par des dissections minutieuses de cerveaux exigus, et préparé avec tous les soins que réclame une technique histologique soucieuse de conserver l'état naturel des organes et des tissus. On peut dire de cette thèse zoologique de doctorat ès sciences qu'elle n'a pas été dépassée à Nancy, et qu'elle occupe une des premières places dans l'ensemble des dissertations inaugurales présentées aux Facultés des sciences de France dans ces vingt dernières années.

Les autres travaux de SAINT-REMY portent sur la zoologie, l'histologie, l'embryologie, et même la tératologie.

En zoologie, il s'est attaché particulièrement à l'étude systématique et anatomique des Platyodes, et il a publié sur cette classe : un *Synopsis des Tréma-*

*todes Monogenèses, des Recherches sur la structure de l'appareil génital dans le genre Microbothrium, une série de Contributions à l'étude du développement des Cestodes, qui se termine par des considérations très intéressantes sur le développement embryonnaire des Cestodes et la théorie des feuilletts germinatifs.*

Comme travaux embryologiques, il faut citer de lui une série de mémoires sur la *poeche de Szessel, l'extrémité antérieure de la corde dorsale, le développement du pancréas* et surtout un travail considérable fait en collaboration avec PRENANT sur les *Dérivés branchiaux des Reptiles*.

Les méthodes histologiques les plus délicates lui étaient familières. Néanmoins les recherches d'histologie pure l'attiraient moins que les études embryologiques. Outre les faits structuraux contenus dans ses divers mémoires, on a de lui une *Contribution à l'étude de l'hypophyse*, examinée à l'aide de méthode d'Altman.

Tous ces ouvrages portent la marque d'une observation pénétrante et d'un sens critique très développé. Chaque journée bien remplie apportant son produit, il avait accumulé une masse considérable de matériaux scientifiques et avait enrichi son esprit des connaissances les plus étendues. Robuste et saine, son œuvre scientifique pouvait se passer des ornements souvent criards de la théorie. Son enseignement, auquel il refusait la parure d'un langage brillant et fleuri, était solide et clair, et pour ces qualités primordiales fort apprécié de ses élèves. Ce fut une douloureuse surprise pour tous d'apprendre que la maladie s'était attaquée à cette intelligence forte et pondérée.

Tel était le savant et le professeur. Les mérites de l'esprit avaient pour pendant harmonieux ceux du cœur. Simple et modeste, Saint-Remy avait horreur de la parade, de la course aux titres et aux honneurs. Sincère de cœur, il réservait son amitié à ceux qui lui en paraissaient dignes. Celui qui signe ces lignes a eu le privilège de jouir de son intimité, et de devoir beaucoup à la sagesse de son jugement, que l'affection rendait plus clairvoyante encore.

Tous ceux qui ont connu le savant et l'homme doivent à l'un et à l'autre un témoignage de profonde estime et de regret.

A. PRENANT.

---

## NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

---

G. SCLAVOUNOS. — *Anatomie humaine*, t. II : Splanchnologie (systèmes digestif, respiratoire, urinaire, génital). Volume de 726 pages, avec 475 figures dont la plupart coloriées (P. Sakalleriou, éditeur à Athènes).

En publiant le second tome de son anatomie descriptive, le <sup>Dr</sup> SCLAVOUNOS ne fait que poursuivre l'achèvement de son œuvre, dont le premier tome a paru il y a un an environ. Ce tome traite de la Splanchnologie et résume d'une façon aussi complète que possible l'état actuel de cette branche de l'anatomie. C'est que l'auteur est parfaitement au courant de toute la littérature étrangère et particulièrement des littératures française et allemande, aussi aucune découverte récente n'est laissée dans l'oubli. Il a mis à contribution les travaux de la plupart des anatomistes modernes parmi lesquels nous citerons, en passant : SPALTELHOLZ, HIS, HENLE, SOBOTTA, STÖHR, PRENANT, TESTUT, POIRIER, ZUCKERKANDL, GEGENBAUR, KÖLLIKER, SAPPEY, CHARPY, CORNING, DAVIDOFF, MERKEL, HEIDENHAIN, VOLKMANN, NICOLAS, KEIBEL, DISSE, RENAUT, DRAPPIER, CUNINGHAM, etc., etc.

Conformément à la division adoptée en général, l'auteur a divisé ce tome en quatre parties, chacune traitant d'un système, qui sont : le système pépétique ou gastro-intestinal, le système respiratoire, le système urinaire et le système génital. Dans chacun de ces systèmes, l'auteur ne se contente point de la simple description d'un organe et de ses rapports avec les organes voisins, mais il en fait une véritable analyse, allant du composé au simple ; en d'autres termes, chaque description anatomique est suivie d'une étude détaillée histologique. Et comme chaque organe peut présenter des anomalies, que l'auteur signale toujours, chaque anomalie est précédée de l'étude du développement embryologique dudit organe, en d'autres termes, rien n'est laissé dans l'ombre, et tout état, normal ou pathologique, y a son explication scientifique. Toujours des dissections sérieuses ont précédé la description et ce n'est qu'après le contrôle cadavérique que l'auteur a pris la plume pour la description.

Les recherches personnelles sur l'estomac, le pylore, le diverticule de Meckel, sur les nerfs du canal déférent, sur les rapports de la capsule graisseuse du rein avec les côtes, le péritoine, les intestins, et surtout ses re-



cherches inédites sur les ventricules du larynx chez le nouveau-né et l'adulte, en font foi.

Cet ouvrage, enfin, se fait encore remarquer par certaines innovations. C'est ainsi que, chaque fois que cela peut présenter un certain intérêt, la description d'un organe chez l'adulte est suivie de la même description chez le nouveau-né. On voit immédiatement quel intérêt pareille innovation peut présenter pour le médecin des enfants.

Enfin, après la description des quatre systèmes susmentionnés, sous forme d'appendice, et faisant pour ainsi dire suite à la description du système génital chez la femme, l'auteur donne la description des modifications subies par l'utérus au moment des règles, ainsi que la description du placenta et des membranes utérines et embryogéniques. Les règles et la grossesse sont en effet des manifestations physiologiques et, comme telles, nécessitent la description des modifications qu'elles entraînent. C'est ce qu'a fait l'auteur.

Conformément aux ouvrages similaires français, pour ne pas augmenter outre mesure les dimensions de l'ouvrage, et pour séparer nettement les parties essentielles de celles d'ordre secondaire pour l'étudiant, l'auteur s'est servi de deux sortes de caractères. Les parties imprimées en gros caractères, prises dans leur ensemble, constituent un tout qui pourra suffire aux débutants. L'étudiant y trouvera toutes les connaissances exigées des programmes et dans les examens; les parties imprimées en plus petits caractères donnent des détails complémentaires en rapport avec l'anatomie topographique, l'embryologie, l'anthropologie, l'histologie, les anomalies, ainsi que les travaux récents et qui ne sont pas encore devenus classiques.

Nous ne parlerons pas des figures, qui sont des chefs-d'œuvre; plus belles les unes que les autres, elles sont remarquables par leur précision, ce qui n'étonnera point puisque ce sont de véritables photographies.

Tel est, en quelques mots, l'ouvrage que le P<sup>r</sup> SCLAVOUNOS vient de mettre entre les mains des médecins et étudiants grecs, ouvrage qui contribuera puissamment, nous en sommes convaincu, à augmenter en eux le goût des sciences anatomiques.

M. CANTAS,

*Agrégé de chirurgie et de médecine opératoire  
à l'Université d'Athènes.*

---

## ASSOCIATION DES ANATOMISTES

---

La onzième réunion de l'Association des Anatomistes aura lieu à Nancy du 5 au 7 avril.

Les titres des communications peuvent être adressés dès maintenant à M. NICOLAS et les demandes de matériel (microscopes, objectifs, etc.), à M. COLLIN, professeur agrégé à la Faculté de médecine, à Nancy.

La réduction de tarif a été demandée aux compagnies de chemins de fer et un avis ultérieur indiquera si elle a été accordée. Le programme de la réunion sera envoyé à ceux qui se seront fait inscrire comme devant y prendre part.

*Le secrétaire perpétuel,*

A. NICOLAS.

# BIBLIOGRAPHIE ANATOMIQUE

REVUE DES TRAVAUX EN LANGUE FRANÇAISE

ANATOMIE — HISTOLOGIE — EMBRYOLOGIE — ANTHROPOLOGIE



## TRAVAUX ORIGINAUX

LES

### PREMIÈRES ÉBAUCHES DU PANCRÉAS

CHEZ L'EMBRYON HUMAIN

Par le D<sup>r</sup> A. DEBEYRE

CHEF DE TRAVAUX A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE LILLE

*(Travail du Laboratoire d'histologie et d'embryologie)*

M. le professeur LAGUESSE a bien voulu mettre à notre disposition un embryon humain provenant de sa collection. Nous avons saisi cette occasion pour rechercher le mode d'apparition des bourgeons pancréatiques et nous avons fait de cette portion de l'intestin moyen une reconstruction plastique en cire par la méthode de Born.

L'embryon que nous avons étudié mesure 4<sup>mm</sup> 5 de longueur. Il est figuré ci-dessous à l'échelle de 1 centimètre par millimètre (fig. 1).

Il a été débité en série de coupes de 1/200 de millimètre d'épaisseur. Les dessins ont été faits à la chambre claire Leitz et, en projection, 1 dixième de millimètre égale 24 millimètres. L'épaisseur de nos plaques de cire est donc de :

$$\frac{1}{200} \times 24 = 1^{mm} 2.$$

Si nous examinons successivement les coupes sériées pour nous rendre compte du stade de développement de quelques organes, nous voyons que



L'ébauche du poumon montre déjà les deux vésicules pulmonaires primitives. La formation de l'estomac a commencé et, dans presque toutes les parties de l'intestin, le diamètre antéro-postérieur l'emporte sur le transverse. Le foie atteint la veine omphalomésentérique : sa communication avec l'intestin se fait par un pédicule assez large et surtout très allongé d'arrière en avant. Au delà, le bourgeon hépatique se renfle et se divise, par un léger étranglement transversal, en deux parties : l'une, caudale, épaissie, qui représente l'ébauche de la vésicule biliaire ; l'autre, crâniale, qui se ramifie en bourgeons secondaires très nets, sectionnés sur le modèle à leur point d'implantation.



Fig. 1. — Embryon humain (n° 26). — Flemming. — Loupe 10 d. — Camér. — Long. 4mm 5.

Sur la paroi dorsale de l'intestin moyen, on aperçoit le bourgeon pancréatique dorsal, situé en face et immédiatement en avant (crânialement) de l'insertion du bourgeon hépatique.

Ce bourgeon dorsal conserve encore sa forme primitive de gouttière renversée, s'atténuant peu à peu du côté crânial, taillée au contraire presque à pic du côté caudal et bien plus renflée au fond, c'est-à-dire dorsalement, qu'à son point d'insertion. Mais ici on voit déjà nettement cette gouttière se pincer des deux côtés dans son tiers caudal, et tendre, par conséquent, à se détacher de l'intestin d'avant en arrière, comme cela se passe chez les Sélaciens, chez le *Mouton*, et chez la plupart des animaux où l'évolution du bourgeon dorsal a été décrite. Vue de côté, la

gouttière montre un profil dorsal irrégulier, raboteux, indice probable de la formation imminente de bourgeons secondaires (fig. 3 et 4).

Y a-t-il ici des bourgeons pancréatiques ventraux ? Si nous examinons de près le modèle, nous remarquons sur la partie crâniale du bourgeon hépatique, immédiatement en deçà du léger étranglement qui marque son insertion, un très petit renflement, mieux détaché du côté gauche, mais qui attirerait fort peu l'attention si l'on n'examinait les coupes individuellement.

Sur quelques-unes de celles-ci, nous voyons très nettement en deux points la lumière intestinale envoyer un petit diverticule de chaque côté (fig. 2). A droite comme à gauche, l'évagination naissant du canal intestinal ne se divise pas, elle reste simple : à droite elle est très apparente, à gauche, elle paraît moins marquée.

Mais c'est surtout quand on examine la direction des cellules et des noyaux

qu'on se convainc de l'existence de deux bourgeons ventraux. En effet, cellules et noyaux s'irradient nettement autour des diverticules de la lumière.

Au lieu de présenter des noyaux plus ou moins arrondis et irrégulièrement disposés sur plusieurs strates, les éléments épithéliaux possèdent des noyaux très allongés, presque en forme de bâtonnets arrondis à chaque extrémité, ou ovoïdes à très grand axe principal, et groupés radiairement. On peut apercevoir facilement le mode de groupement des cellules de la petite ébauche sur la figure 2; on dirait qu'un petit bloc d'éléments épithéliaux, en forme



Fig. 2. — *i*, intestin moyen. — *F*, ébauche hépatique. — *PV*, pancréas ventraux droit et gauche.

de troncs de pyramide, est venu s'enchâsser entre les cellules sus et sous-jacentes.

Le bourgeon gauche passe vers le haut sans limites précises dans le canal hépatique; le nombre des cellules qui le représentent est très réduit ici, il est un peu plus important dans la coupe suivante.

Cette ébauche ventrale double apparaît beaucoup plus nette, sur le modèle en cire, après l'examen des coupes sériees, mais bien indiquée seulement pour l'observateur prévenu; pour tout autre, elle passerait inaperçue.

D'après ce que nous savons du développement des Vertébrés en général et d'après les observations spéciales faites dans les différentes classes, il est

probable que ces deux ébauches ont la signification de bourgeons pancréatiques ventraux. Il est maintenant de notion courante que, le plus souvent chez les Vertébrés, il apparaît deux ébauches ventrales ; parfois, une seule, existe ou l'une des deux s'atrophie rapidement, mais très rarement les ébauches ventrales font défaut (Sélaciens).

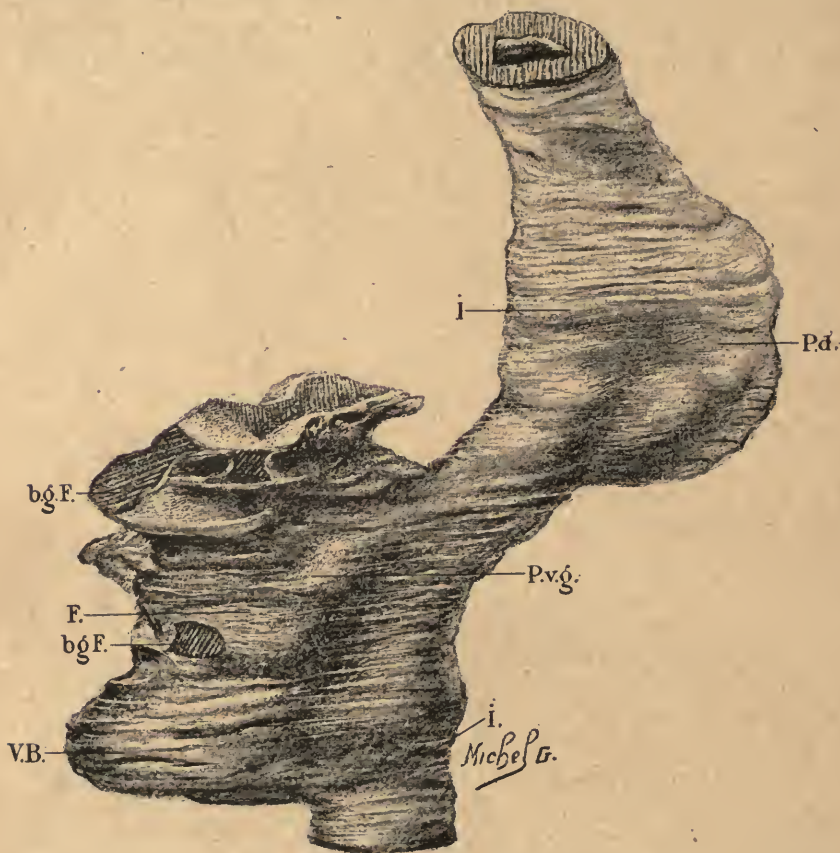


Fig. 3. — Modèle en cire (Reproduction) réduit de 1/4. — Vue gauche.

*Pd.*, bourgeon pancréatique dorsal. — *I*, intestin moyen. — *F.*, ébauche hépatique, portant un très petit renflement de chaque côté, mieux détaché à gauche. Chacun d'eux représente un bourgeon pancréatique ventral, le droit (*Pvd*) et le gauche (*Pvg*). — *b.g.F.*, bourgeons hépatiques sectionnés. — *V.B.*, ébauche de la vésicule biliaire.

Nous n'avons pas à citer tous les travaux publiés sur ce sujet, nous les avons rappelés dans notre thèse et tous ont été analysés de divers côtés et notamment d'une manière très complète dans la thèse de PIPER.

Qu'il nous suffise de rappeler que déjà en 1888 PHISALIX et, en 1889,



ZIMMERMANN notaient sur un embryon humain la présence des deux pancréas; mais ce sont surtout les observations faites dans la série des Vertébrés qui ont permis d'étendre cette notion de la duplicité des ébauches primitives.

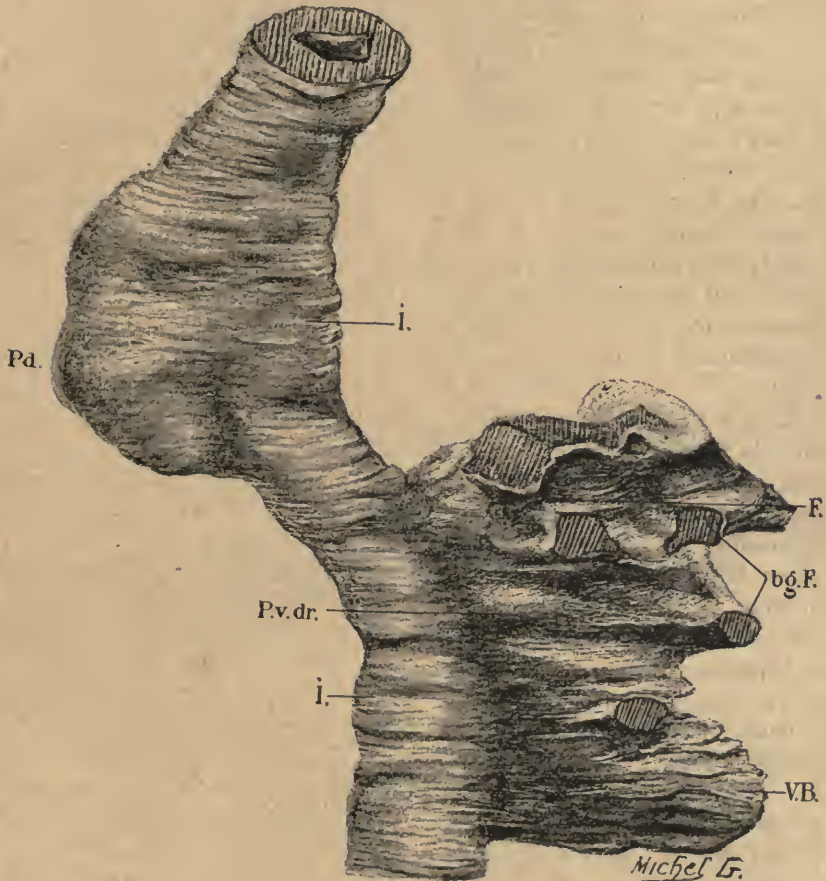


Fig. 4. — Modèle en cire (Reproduction) réduit de 1/4. — Vue droite

*Pd.*, bourgeon pancréatique dorsal. — *I.*, Intestin moyen. — *F.*, ébauche hépatique, portant un très petit renflement de chaque côté, mieux détaché à gauche. Chacun d'eux représente un bourgeon pancréatique ventral, le droit (*Pv.dr.*) et le gauche (*Pvg.*). — *bg. F.*, bourgeons hépatiques sectionnés. — *V. B.*, ébauche de la vésicule biliaire.

Pour connaître la nature exacte des ébauches aperçues sur le canal hépatique primitif de l'embryon humain de 4<sup>mm</sup> 5, nous allons montrer rapidement quelques types déjà décrits par les observateurs et se rapportant à peu près au même stade de développement.

Stross, chez le *Mouton*, dans ses reconstructions graphiques et sa reconstitution en cire, signale la présence d'un bourgeon plein qui est le pancréas ventral, exactement situé au confluent de l'intestin et du canal hépatique primitif.

De même, notre maître, M. le professeur LAGUESSE, chez la *Truite*, montre sur une reconstruction en cire un pancréas ventral en voie de développement et dont les deux lobes fusionnés arrondis sont sessiles sur le conduit hépatique, à son point d'abouchement même sur l'intestin.

Chez l'embryon de *Lapin* du douzième jour, mesurant 15 millimètres avec ses courbures et 6 millimètres de longueur directe, JOUBIN observe également un bourgeon plein, à peu près hémisphérique, naissant de la paroi du conduit hépatique primitif en arrière et un peu à droite, situé, presque en entier, dans l'angle que forme ce canal avec l'intestin; mais le diverticule dorsal (qui représente le pancréas dorsal) a déjà des parois un peu plus épaisses que l'intestin et l'on peut voir la lumière de ce diverticule se séparer complètement de la lumière intestinale et le bourgeon entier s'étrangler bientôt.

Chez le *Rat*, sur un embryon présentant un diamètre maximum de courbure de 2<sup>mm</sup> 8, COXRAD HELLY décrit, sur les parois latérales du canal hépatique, respectivement à droite et à gauche, immédiatement avant son passage dans la paroi intestinale, une petite tubérosité, où il n'est pas difficile de reconnaître les ébauches ventrales, semblables à celles signalées chez le *Lapin*. Il y a une légère diminution dans la longueur du conduit de communication du pancréas dorsal avec l'intestin; le pancréas a déjà commencé par conséquent à se séparer de l'intestin; les ébauches pancréatiques dorsale et hépatique ne sont pas opposées l'une à l'autre, mais la ligne d'insertion du pancréas dorsal dépasse de 20  $\mu$ , du côté crânial, celle du canal hépatique.

Dans notre thèse, nous avons trouvé également chez l'embryon de *Rat* du douzième jour, au point où le canal hépatique sort de la paroi de l'intestin, sur les parties latérales de ce conduit, une petite saillie mamelonnée, assimilable par sa structure et sa situation aux bourgeons ventraux pancréatiques de la *Truite*, du *Lapin* et du *Rat*.

Il ne saurait, d'après ces exemples, y avoir de doutes au sujet de l'existence chez l'Homme de ces formations embryonnaires en voie de développement, d'autant plus que WALTHER FÉLIX croit avoir trouvé également deux bourgeons ventraux chez de très jeunes embryons humains (4<sup>mm</sup> 2), le gauche étant peu apparent et petit, peut-être en régression. HAMMAR n'était pas en mesure d'affirmer la duplicité des bourgeons ventraux chez l'Homme; mais JANKELOWITZ, qui étudia les pancréas d'un embryon humain de 4<sup>mm</sup> 9, décrit un pancréas dorsal et un pancréas ventral, ce dernier composé de deux masses déjà soudées, une droite et une gauche. Après eux, BRACHET, chez des embryons de *Lapin*, observe, à de jeunes stades, deux bourgeons ventraux;

M. LAGUESSE, chez le *Mouton* (embryon de 4 millimètres), estime que le diverticule ventral serait peut-être double.

Les recherches les plus récentes qu'il nous a été donné de lire sur l'embryon humain ne nous ont pas fourni de documents bien appréciables. Parmi les embryons décrits, les uns, ceux de Low, de treize à quatorze somites, ou de THOMPSON, de vingt-trois paires de somites (2<sup>mm</sup> 5) [1907-1908], sont trop jeunes et n'offrent pas encore trace de pancréas; d'autres sont trop âgés: celui de CURT ELZE (Gr. L = N. St. Lca = 7 millimètres), par exemple, offre déjà un bourgeon pancréatique impair et rappelle celui de PIREN (embryon humain de 6<sup>mm</sup> 8) qui ne possède également qu'une ébauche ventrale. En effet, on sait que des deux bourgeons ventraux primitifs le droit seul se développe, le gauche s'atrophiant presque aussitôt après son apparition: la difficulté réside dans l'observation du stade voulu, afin de pouvoir distinguer encore l'existence des deux bourgeons primitifs. Toutefois, nous devons signaler les embryons humains décrits et reconstruits par KOLLMANN et par INGALLS.

KOLLMANN nous montre trois dessins originaux et surprenants de netteté. Il s'agit, dans ce cas, d'un embryon âgé de cinq à six semaines et mesurant 7<sup>mm</sup> 5. Au confluent du duodénum et du canal hépatique, on aperçoit un pancréas ventral crânial bien développé et un pancréas ventral caudal pédiculé. INGALLS, d'autre part, figure un modèle de pancréas, d'après la reconstitution d'un embryon de 4<sup>mm</sup> 9. Il décrit un pancréas dorsal et admet la duplicité primitive du pancréas ventral, comme JANKELOWITZ. Cette description offre d'autant plus d'intérêt pour nous que, déjà avant de la connaître, nous avions reconstruit en cire notre embryon de 4<sup>mm</sup> 5 (décembre 1907) et présenté notre modèle au Congrès de Marseille (avril 1908). L'article de THYNG, relatant le cas d'INGALLS, parut dans le *Journal américain d'Anatomie* le 29 février 1908 et ne tomba sous nos yeux que quelques mois plus tard.

« Comme ébauches ventrales du pancréas, écrit INGALLS, nous trouvons deux masses, la droite apparaissant plus grande et mieux développée. Les cellules qui les représentent se laissent plus ou moins facilement délimiter de celles de la paroi de l'intestin moyen. Les deux diverticules possèdent une petite lumière sur le conduit hépatique primitif, mais pas toujours bien nette, celle de droite est plus grande. Le bourgeon pancréatique ventral serait double dans un premier stade, le côté droit l'emportant de beaucoup; bientôt après, on ne trouve plus qu'un seul bourgeon. » Le premier stade serait donc fugace, la duplicité primitive de l'ébauche ventrale ne serait donc qu'esquissée. Cependant les dessins de KOLLMANN nous montrent deux pancréas ventraux bien formés et bien distincts, un crânial et un caudal! Cette constatation n'a rien qui doive nous étonner. Dans notre thèse, chez l'embryon de *Rat* de douze jours, l'ébauche ventrale gauche est en voie de régression; chez l'embryon de quatorze jours, le bourgeon ventral apparaît unique, mais



bilobé dans son ensemble ; chez celui de quinze jours, le pancréas ventral est composé de deux lobes superposés : un plus gros caudal et un, plus petit, crânial. « On dirait, écrivions-nous, deux bourgeons jumeaux, nés de la division d'un seul et c'est bien, en effet, ce qui a dû arriver, puisque au stade précédent, nous avions un pancréas ventral, constitué par une seule ébauche pédiculée, simplement bilobée. » Il en est probablement de même chez l'embryon humain ou chez les embryons correspondants ; au stade de 4<sup>mm</sup> 5, le bourgeon gauche est plus petit ; au stade de 4<sup>mm</sup> 9, le pancréas ventral gauche est en régression ou fusionné au droit ; au stade de 6<sup>mm</sup> 8, on ne trouve plus qu'un seul bourgeon ventral. En d'autres termes, le bourgeon pancréatique ventral, simple à un moment, se dédouble secondairement (stade de 7<sup>mm</sup> 5), soit que chacun de ses lobes corresponde à un bourgeon ventral : l'un droit, l'autre gauche, fusionnés à l'origine comme c'est probable (cas d'INGALLS), soit qu'ils dérivent d'un seul de ces bourgeons, l'autre ayant avorté. Nous n'avons pas les éléments nécessaires pour trancher cette question.

Quoi qu'il en soit, RETTERER, analysant, en 1893, un travail de FÉLIX, émettait cette hypothèse : « Chez l'Homme, le pancréas semble prendre naissance aux dépens de trois ébauches primitives. » Dans notre observation, cette hypothèse vérifiée est devenue une réalité. Nous avons eu la bonne fortune d'examiner le stade voulu et nous avons vu les deux ébauches ventrales avant leur fusion ou avant l'atrophie de l'une d'elles.

Un autre fait mérite encore d'être relaté. Chez l'embryon humain, comme chez la plupart des embryons étudiés, le pancréas dorsal apparaît le premier ou, plus exactement, son indépendance de l'intestin se manifeste déjà alors que le ventral est encore à l'état de mamelon épithélial. Ainsi les trouvent JOUBIN, chez le *Lapin*, HELLY, chez les différents Vertébrés étudiés dans son travail : toutefois, il n'y a pas encore trace d'ébauches ventrales quand l'épaississement pancréatique existe déjà. Depuis longtemps d'ailleurs, on a noté l'apparition plus précoce de la glande dorsale dans l'ontogénie : toutefois, il y a bien peu d'intervalle habituellement entre les deux formations. En somme, chez l'Homme, le type schématique général semble bien se trouver réalisé. A la formation du pancréas concourent deux bourgeons primitifs : l'un dorsal, plus hâtif, l'autre ventral, double, né de l'épithélium même de l'ébauche hépatique.

---

# NOUVELLES RECHERCHES SUR LA GLANDE SOUS-ORBITAIRE

Par N. LÖWENTHAL

PROFESSEUR D'HISTOLOGIE A L'UNIVERSITÉ DE LAUSANNE

---

Les observations qui sont résumées brièvement dans cette communication se rapportent au Rat blanc, au Cobaye et au Lapin, et font suite à mes recherches antécédentes dont les premiers résultats furent consignés dans une note parue en 1894<sup>(1)</sup>.

Pour la compréhension du sujet et de quelques questions litigieuses qui seront discutées plus loin, il est nécessaire de rappeler quelques dates historiques relatives à la glande sous-orbitaire ou aux glandes désignées sous ce nom.

La glande sous-orbitaire ou infra-orbitaire (*glandula infra-orbitalis*), encore imparfaitement connue tant au point de vue anatomique qu'histologique, était envisagée par les auteurs allemands plus anciens comme une glande qui, tout en contractant des rapports avec l'orbite, s'ouvre dans la cavité buccale.

W. KRAUSE, en particulier, dont l'anatomie du Lapin (1868) contient une description plus détaillée de cette glande, fait aboutir son conduit excréteur à la cavité buccale où il s'ouvrirait à la hauteur de la troisième dent molaire supérieure, à côté des conduits des glandes buccales supérieures (*glandulae buccales superiores*). Il mentionne cette glande à propos des glandes de l'orbite, comme aussi à propos des glandes salivaires. Certains passages du texte, comme aussi et surtout le dessin explicatif qu'on trouve dans l'ouvrage cité, ne sauraient laisser subsister de doute par rapport au fait que KRAUSE eut en vue la partie antérieure de la glande appelée subséquentement lacrymale inférieure, mais il a selon toute apparence confondu l'extrémité antéro-inférieure de cette glande avec une autre glande enfouie dans l'épaisseur du muscle buccinateur et s'ouvrant en effet dans la cavité buccale, mais par plusieurs conduits. Il est difficile d'admettre d'autre part que cette dernière glande, qui correspond à une glande molaire particulièrement développée,

---

(<sup>1</sup>) *Anatomischer Anzeiger*, Bd. X, p. 123, avec 2 figures.

puisse avoir été comprise par KRAUSE parmi ses glandes buccales supérieures, vu qu'il les décrit comme composées de lobules disséminés, alors que les lobules de la glande molaire mentionnée sont agencés d'une manière serrée et en formant un corps glandulaire plus compact.

Quant à la structure fine de la glande infra-orbitaire du Lapin, elle est entièrement laissée de côté dans l'ouvrage cité de KRAUSE.

Une autre glande, la glande orbitaire du Chien, mais désignée également sous le nom d'infra-orbitaire (comp. les Traités de LAVDOWSKY et OWSJANIKOW, de KÖELLIKER et d'OPPEL), fut l'objet de recherches plus nombreuses. D'après LAVDOWSKY, qui l'a examinée de plus près, c'est une glande muqueuse à croissants; ses conduits s'ouvrent dans la cavité buccale<sup>(1)</sup>.

M'étant aperçu dès mes premières recherches à ce sujet que la glande infra-orbitaire du Lapin, telle qu'elle est décrite par KRAUSE, n'est pas une glande unique, mais comprend deux corps glandulaires qui se distinguent aussi par leur structure fine, je fis ressortir dans ma première note relative à ce sujet (1894) qu'il y a lieu de distinguer, chez le Lapin, entre la glande infra-orbitaire située à la limite postéro-inférieure de l'orbite, en longeant l'arcade zygomatique, et une glandule compacte située beaucoup plus profondément à l'extrémité antéro-inférieure de la glande précédente. Alors que la première glande appartient au type séreux, la seconde appartient au type muqueux et ne contracte avec la première que des rapports de contiguïté. Je fus le premier à signaler dans la même note des différences de structure bien tranchées entre la glande sous-orbitaire du Rat blanc d'une part, du Cobaye et du Lapin d'autre part. La sous-orbitaire du Rat blanc est une glande hétérogène, alors que celle du Cobaye et du Lapin se rattache au type séreux. J'ai conclu, en définitive, à la revision des glandes réunies sous le nom d'infra-orbitaires dans le but d'établir une distinction entre les glandes appartenant à l'orbite et celles qui se rattachent à la cavité buccale.

Le côté fondé de cette conclusion fut admis par LAFITE-DUPONT. Dans son travail : *La glande infra-orbitaire et la boule graisseuse de BICHAT*<sup>(2)</sup>, il reconnaît deux groupes de glandes infra-orbitaires : le groupe postéro-inférieur et le groupe inféro-antérieur. C'est à ce dernier seulement que LAFITE réserve le nom de glandes infra-orbitaires, contrairement en cela à la nomenclature que j'ai adoptée. Il examina ces glandes chez le Lapin, l'Écureuil, quelques Ruminants, le Chien et l'Homme, et arriva à la conclusion qu'à mesure que cette glande s'atrophie, le tissu adipeux destiné à la remplacer augmente; et chez l'Homme, où la glande infra-orbitaire n'est plus représentée que par les glandules molaires, c'est le tissu adipeux qui comble le vide laissé par son atrophie. Telle serait l'origine de la boule graisseuse de BICHAT.

(1) *Arch. f. mikr. Anatomie*, 1877.

(2) *Bibliographie anatomique*, t. VIII, 1900.



Quant au groupe postéro-inférieur de glandes infra-orbitaires, l'auteur propose de les désigner sous le nom d'*orbitaires*.

Ici surgit une nouvelle difficulté. C'est que sous cette dénomination fut décrite déjà plus anciennement une glande appartenant précisément au groupe antéro-inférieur se rattachant à la cavité buccale; c'est la glande orbitaire du Chien, déjà mentionnée plus haut.

ALEZAI, également, parle d'une glande « molaire ou orbitaire » chez le Cobaye<sup>(1)</sup> dont il sera encore question plus loin.

V. EBNER mentionne sous le titre de glandes orbitaires (ou infra-orbitaires), la glande orbitaire muqueuse du Chien et la glande orbitaire du Lapin, appartenant au type séreux. Il englobe dans ce cas, sous le même nom, des glandes différentes non seulement d'après leur structure, mais aussi d'après leur provenance<sup>(2)</sup>.

OPPEL réunit dans son vaste *Traité d'anatomie comparée*, 1900, t. III, p. 577, si riche en données bibliographiques, sous le titre de glandes orbitaires (ou infra-orbitaires), des glandes différentes, pour lesquelles il dit expressément que la question de savoir si elles doivent être comptées parmi les glandes appartenant à la cavité orbitaire ou à la cavité buccale, n'est pas encore suffisamment élucidée. Nous empruntons à ce traité la notice que, dans un travail de LANGLEY sur les glandes séreuses<sup>(3)</sup>, il est question à la fois de la glande infra-orbitaire et de la lacrymale.

On voit, d'après ces citations, combien la conclusion exprimée dans ma première note (1894) était justifiée.

En 1898, LOR fit valoir les observations déjà anciennes de CUVIER, d'après lesquelles le Lapin et le Lièvre auraient une glande lacrymale particulièrement développée, s'étendant au-dessus comme au-dessous de l'œil et sortant de l'orbite du côté du nez; l'embouchure de la glande se trouverait à la paupière supérieure dans la région de son angle postérieur.

Il est cependant à relever à ce propos que MILNE EDWARDS, en mentionnant les observations qui viennent d'être citées du grand naturaliste, en donne dans ses Leçons sur la physiologie et l'anatomie comparées apparemment une autre version. Voici le texte de la note à la page 117 du tome XII (1876): « Ainsi, chez le Lapin et le Lièvre, non seulement la glande lacrymale recouvre tout le globe de l'œil, mais le dépasse du côté du nez et s'étend en arrière et en bas jusque sous l'arcade zygomatique. » Cette description fait penser d'emblée bien plus à la glande de HARDER qu'à la glande lacrymale.

Tout en trouvant chez le Lapin non pas une seule glande lacrymale, mais deux, l'une supérieure, l'autre inférieure, s'ouvrant aussi par des conduits

(1) *Dictionnaire de Physiologie* de CH. RICHT, 1898, t. III, fasc. 3, p. 877.

(2) Voir KELLIKER, *Handbuch der Gewebelehre*, 6<sup>e</sup> édit., t. III, 1899, p. 64.

(3) *Procéd. Roy. Soc.*, 1879.

séparés, LOR trouve la conception générale de CUVIER justifiée dans ses grandes lignes ; il interprète donc la glande infra-orbitaire *superficielle* du Lapin comme une glande lacrymale inférieure dont il dit avoir réussi à cathétériser le conduit excréteur, sans en avoir donné cependant la preuve morphologique, c'est-à-dire sans avoir contrôlé sa conclusion par la méthode des coupes. Il n'indique pas non plus le diamètre de ce conduit, ce qui permettrait de mieux se fixer sur sa provenance. Il réserve le nom de infra-orbitaire seulement à la glande profonde (glande molaire ou buccale supérieure). La petite masse glandulaire qu'on trouve, chez le Lapin, à la limite postérieure (ou externe) de l'orbite et que KRAUSE envisageait comme une dépendance de la lacrymale ordinaire, et que j'ai spécifiée, pour ne rien préjuger à la question, sous la lettre *c*, serait d'après LOR une partie de la glande lacrymale inférieure. Nous verrons dans la suite jusqu'à quel point cette conclusion est exacte.

Tout en avouant (comp. les pages 474, 481 et 485 de l'article de LOR dans le *Journal de l'Anatomie*, 1898), que j'ai eu réellement en vue, chez le Lapin, et la glande séreuse qu'il nomme lacrymale inférieure et la glande muqueuse profonde, LOR me reprocha néanmoins d'avoir confondu ces deux glandes, alors que je fis justement ressortir leur indépendance anatomique et la différence de leur structure fine. Je renvoie, du reste, pour ce qui concerne le côté polémique de la question, à ma note : « A propos des glandes infra-orbitaires », parue dans le *Journal de l'Anatomie*, 1899. On trouvera une figure de chacune de ces glandes dans mon *Atlas d'histologie* (KARGER, Berlin 1904).

Ainsi donc, pour ce qui concerne la glande elle-même, je l'ai nettement délimitée avant LOR, non seulement chez le Lapin, mais encore chez le Rat blanc et le Cobaye, de manière à ne permettre aucune confusion, mais je l'ai décrite sous le nom d'infra-orbitaire, car il m'a semblé, comme il me semble encore, que cette dénomination convient très bien à cette glande, indiquant à la fois sa situation à la région inférieure de l'orbite et le fait qu'elle appartient par son conduit à l'orbite également. En revanche, ce nom conviendrait bien moins, quoi qu'en pensent LOR et LAFITE, à la glande muqueuse enfouie dans le muscle buccinateur, puisqu'elle appartient à la cavité buccale ; le nom de glande molaire ou buccinatrice, faisant éviter toute confusion, lui conviendrait bien plus. Contre la proposition de LOR de donner le nom de lacrymale inférieure à notre glande sous-orbitaire, on peut objecter qu'elle n'a pas toujours la structure de la glande lacrymale proprement dite ; la preuve en est fournie par la sous-orbitaire du Rat blanc.

S'il fallait donner un autre nom à notre glande sous-orbitaire, on penserait avant tout à celui de *zygomatique*, car cette glande longe en effet, chez le Rat comme chez le Cobaye ou le Lapin, ladite arcade. Malheureusement, sous ce nom, on a aussi décrit la glande dite orbitaire du Chien qui appar-

tient, d'après les auteurs qui l'ont examinée de plus près, à la cavité buccale.

Il est encore à relever, à propos de la sous-orbitaire (dite lacrymale inférieure) du Lapin, que DUBREUIL la mentionne comme une glande séreuse à double conduit excréteur, et il ajoute que LOR a cathétérisé *ses canaux* <sup>(1)</sup>, alors que LOR ne parle que d'un seul conduit excréteur.

Quant aux glandes lacrymales du *Cobaye*, LOR se borne à les englober dans la description ayant trait au Lapin, sans se douter des différences profondes qui existent à ce sujet entre ces deux espèces animales; ce dont il sera question plus loin.

DUBREUIL déclare à ce propos catégoriquement: « Toutes ces glandes existent chez le Lapin et le Cobaye <sup>(2)</sup> ».

Pour ce qui concerne le *Rat blanc*, j'ai signalé déjà en 1899 <sup>(3)</sup> chez cette espèce une glande contiguë à la parotide mais s'ouvrant à la conjonctive en dehors et en dessous de la commissure externe des paupières par un conduit commun avec la glande sous-orbitaire. Dans un travail subséquent <sup>(4)</sup>, j'ai donné de cette glande nouvelle, *glande orbitaire externe*, une description détaillée.

Le nombre des grosses glandes orbitaires dont les conduits s'ouvrent à la région *externe* (postérieure) de la conjonctive monte ainsi à trois, sans que ces glandes soient représentées simultanément chez la même espèce animale. Ce sont: la glande lacrymale proprement dite avec ses glandules accessoires, la glande sous-orbitaire et la glande orbitaire externe.

J'ai le regret d'ajouter que M. DUBREUIL a singulièrement diminué la part de paternité qui me revient dans cette question, dans l'exposé historique qu'il en fait dans la *Revue générale d'histologie* (1908), car non seulement il passe entièrement sous silence mon travail cité en dernier lieu, mais il répète avec LOR que j'ai pris la glande dite lacrymale inférieure pour la glande infra-orbitaire.

Je passe maintenant à l'exposé des résultats nouveaux que j'ai acquis sur les animaux nouveau-nés ou fœtus, à l'égard des glandes mentionnées et des rapports existant entre la glande sous-orbitaire et la lacrymale.

**Rat blanc.** — Chez l'animal nouveau-né, on trouve à part la glande de HARDER qui n'entre pas en ligne de compte à cette place, deux autres glandes annexées à l'orbite. Ce sont: la sous-orbitaire et l'orbitaire externe. On ne découvre, par contre, aucune trace de la glande lacrymale proprement dite

---

(1) « Les glandes lacrymales » (Voir *Revue générale d'histologie*, 1908, p. 771-772).

(2) *Ibid.*, p. 772.

(3) *Journal de l'Anatomie*.

(4) Voir *Archiv. für mikr. Anatomie*, 1900, t. LVI, avec 1 planche.



et de ses conduits excréteurs, malgré l'examen minutieux des coupes sériees comprenant la cavité orbitaire tout entière. Dans le cul-de-sac postérieur (externe) de la conjonctive, on ne voit s'ouvrir qu'un *seul* conduit; c'est le conduit commun des glandes sous-orbitaire et orbitaire externe.

Dans son trajet ultérieur, à partir de son embouchure, le conduit se porte en bas et en arrière, et abandonne bientôt sous un angle aigu une branche se rendant à la glande sous-orbitaire. En poursuivant son trajet, le conduit se subdivise en deux canaux situés l'un au-dessus de l'autre. Du canal situé en dessous et un peu en dedans de l'autre se détache bientôt une nouvelle branche destinée également à la glande sous-orbitaire. Les deux canaux poursuivent ensuite leur trajet en arrière et en bas. Encore plus loin, le canal situé en dessus et plus en dehors se subdivise en deux canaux; il en résulte, en définitive, trois canaux, dont deux plus rapprochés l'un de l'autre, et qu'on peut suivre jusqu'à la glande orbitaire externe à laquelle ils aboutissent. C'est le canal qui est situé plus en dessous et un peu plus à l'écart qui aboutit le premier au parenchyme glandulaire en s'y divisant et subdivisant. Les deux autres canaux se perdent dans le parenchyme glandulaire plus loin. L'ébauche de la glande elle-même est située, dans ses parties plus antérieures, un peu au-dessus du canal de Stenon; elle se rapproche de plus en plus de ce canal et finit par être située immédiatement en dessus, dans les plans qui portent plus en arrière.

Comme on le voit, ma description antécédente se rapportant à l'animal adulte (1900), et concluant à l'existence de trois canaux excréteurs qui émanent de la glande orbitaire externe et s'abouchent avec les canaux excréteurs émergeant de la glande sous-orbitaire, de manière à former un conduit unique, se trouve confirmée sur l'animal nouveau-né. Le seul point divergent consiste dans le fait que chez le Rat adulte j'ai décrit trois canaux excréteurs émanant de la glande sous-orbitaire, alors que chez le nouveau-né je n'en trouve que deux. Mais c'est là un point d'importance subordonnée et qui pourrait trouver son explication dans le fait que dans le cours ultérieur du développement de la glande, un de ses canaux excréteurs se subdivise en deux ou qu'une des branches de ces conduits acquiert un développement plus grand, ce qui porterait chez l'adulte le nombre total de canaux plus gros émanant de la glande à trois.

Il y a ensuite encore à dire que les deux glandes, la sous-orbitaire comme l'orbitaire externe (et ajoutons, en passant, aussi la glande de HARDER) se trouvent encore à l'état d'*ébauches* glandulaires, qu'elles sont représentées par des canaux ramifiés garnis d'ampoules glandulaires, et ne laissent pas encore reconnaître les particularités de structure qui leur sont propres chez l'adulte.

En présence de ce fait, si curieux, d'absence de glande lacrymale proprement dite, on pourrait penser un instant que la glande orbitaire externe cor-

respond tout simplement à la glande lacrymale déplacée dans sa situation et arrivée à se loger très en arrière, au voisinage de la parotide. Cette interprétation manquerait cependant d'arguments probants, car le conduit excréteur terminal de cette glande s'ouvre à l'endroit qui correspond à celui de l'embouchure de la glande sous-orbitaire, et non pas de la vraie glande lacrymale, c'est-à-dire à une petite distance, très petite chez le nouveau-né, en dessous de la commissure palpébrale externe. Il est vrai que par rapport à l'embouchure du conduit on manque chez le Rat de terme de comparaison, car la glande lacrymale y fait défaut, mais il est permis de prendre en considération d'autres espèces où, à part la glande sous-orbitaire, la lacrymale est également représentée, ce dont il sera question plus loin.

Par rapport aux dimensions relatives de la glande sous-orbitaire et de l'orbitaire externe, on constate de même que chez l'animal adulte que la glande mentionnée en dernier lieu est plus volumineuse que la première.

**Cobaye.** — Fœtus de 44 millimètres (du vertex à la racine de la queue). A part la glande de HARDER, on trouve en connexion avec les annexes de l'œil deux ébauches glandulaires : celle de la glande sous-orbitaire et celle de la glande lacrymale, beaucoup plus petite que la précédente, mais, comme on va le voir, ces ébauches ne sont pas entièrement indépendantes l'une de l'autre.

La glande sous-orbitaire, tout en occupant une région assez volumineuse, est encore peu avancée dans sa structure. Elle se compose d'un système ramifié de canalicules excréteurs garnis de renflements ampullaires, et plongé dans un stroma de tissu conjonctif fœtal. Le conduit excréteur terminal émergeant de la glande est unique et s'ouvre dans la région la plus reculée du cul-de-sac conjonctival externe (ou postérieur), en dehors la commissure externe des paupières, à une très petite distance seulement en dessous d'un plan passant par cette dernière. A son embouchure, le conduit s'accole à un autre conduit, plus petit, situé à son côté supérieur et provenant d'un autre corps glandulaire beaucoup plus petit, qui correspond d'après sa situation dans l'orbite à la glande lacrymale. Le trajet pendant lequel les conduits sont accolés n'est que très court ; tout de suite, en dehors de la région de l'embouchure, les conduits se séparent. Alors que le conduit plus large destiné à la glande sous-orbitaire se recourbe après un court trajet vers le bas, l'autre conduit se recourbe vers le haut, chemine d'abord sans émettre de ramifications et aboutit finalement à un petit îlot glandulaire qui correspond, comme il vient d'être dit plus haut, à l'ébauche de la glande lacrymale. Plus en dehors (ou en arrière), du côté de la tempe, la lacrymale et la sous-orbitaire se rapprochent beaucoup plus l'une de l'autre, sans cependant se confondre d'une manière complète.

A un stade bien plus avancé, chez le fœtus de 11 cm 5 de longueur (en

comptant du museau à la racine de la queue), on constate un changement remarquable; on ne trouve plus de conduit propre correspondant à la glande lacrymale et, de plus, le corps de cette glande est maintenant fusionné avec celui de la glande sous-orbitaire de manière à ne former qu'un segment de cette dernière. La jonction des deux corps glandulaires s'opère dans la région la plus reculée de l'orbite du côté de la tempe. Dans les niveaux qui suivent plus en avant, on a l'illusion d'avoir affaire avec deux glandes séparées. Le conduit excréteur, unique maintenant, qui correspond aux deux ébauches glandulaires fusionnées, s'ouvre dans le cul-de-sac conjonctival externe (ou postérieur), en dehors de la commissure externe des paupières, à peine en dessous d'un plan prolongeant cette commissure en arrière. Ce conduit se porte droit en bas sans émettre au début de branches se recourbant vers le haut. Ce n'est que plus en arrière (du côté de la tempe) qu'on voit une branche de conduit principal se recourber vers le haut et se perdre, en se divisant et se subdivisant, dans le segment glandulaire qui dérive de l'ébauche première de la glande lacrymale.

En définitive, on trouve chez le Cobaye, à la place des glandes lacrymale et sous-orbitaire, une *seule* glande zygomatiko-lacrymale, occupant à la fois les régions externe et inférieure de l'orbite, et s'ouvrant par un conduit commun, mais se développant aux dépens des deux ébauches fusionnées. Le conduit unique résulte, selon toute évidence, de l'allongement de la portion accolée, très courte au début, des canaux excréteurs. C'est la sous-orbitaire qui a absorbé, pour ainsi dire, la lacrymale.

Il n'y a pas chez le Cobaye de glande orbitaire externe analogue à celle du Rat blanc.

Nous avons vu dans l'aperçu historique de la question qu'ALEZAIIS décrit chez le Cobaye une glande molaire ou orbitaire. D'après cette description, « la glande est située le long du bord supérieur de l'arcade zygomatique, au-dessous et en arrière du globe de l'œil ». Son canal excréteur « s'ouvre dans la bouche au niveau de la deuxième grosse molaire supérieure, un peu en arrière du canal de Stenon » (<sup>1</sup>).

Il s'agit ici, selon toute évidence, d'une confusion car, d'après sa situation, cette glande, manifestement, correspond à notre glande sous-orbitaire, mais le conduit de cette glande ne s'ouvre pas dans la cavité buccale.

**Lapin nouveau-né.** — Chez le Lapin de deux jours environ après la naissance, on trouve dans les segments postéro-supérieur et postéro-inférieur de l'orbite trois corps glandulaires indépendants qui s'ouvrent par trois conduits séparés. Ce sont : 1° la glande lacrymale proprement dite ; 2° une glande lacrymale externe accessoire, plus petite ; 3° la glande sous-orbitaire.

---

(<sup>1</sup>) *Dictionnaire de Physiologie* de RICHER, t. III, fasc. 3, p. 877.



I. — Le corps de la glande lacrymale est situé dans la partie postéro-supérieure de l'orbite, dans une loge assez bien délimitée en dehors par une bandelette ligamenteuse se détachant du ligament orbitaire externe et cotoyant la face profonde du globe oculaire. Le conduit excréteur qui en émane se porte en dehors et en bas et chemine dans une couche de tissu conjonctif compact qui se confond avec le ligament orbitaire externe. A l'épaisseur de ladite couche, une glandule accessoire est annexée au conduit, en longeant son côté externe. De cette glandule émerge un petit canal excréteur qui se jette dans le conduit excréteur de la glande lacrymale.

II. — La petite glande lacrymale accessoire est située à l'épaisseur de la couche conjonctive qui double vers l'intérieur le ligament orbitaire externe, en dessous de la glandule accessoire du conduit de la glande lacrymale. Le conduit excréteur qui correspond à cette petite glande débouche isolément en dessous du précédent et reçoit chemin faisant quelques lobules accessoires. Il est plus petit que le conduit précédent.

III. — La glande sous-orbitaire forme un corps glandulaire plus volumineux que celui de la glande lacrymale ; elle longe le côté postéro-inférieur du globe oculaire. Dans les niveaux situés plus en arrière (du côté de la tempe), elle s'approche de près de la glande lacrymale sans se confondre avec elle. Le conduit excréteur n'émerge pas de l'extrémité la plus postérieure de la glande, mais plus en avant de cette extrémité. A sa sortie du corps de la glande, il se porte vers le haut en se rapprochant des conduits émanant des glandes précédemment mentionnées, et chemine à l'épaisseur de la couche conjonctive qui double le ligament orbitaire externe. Chemin faisant, il reçoit des lobules glandulaires accessoires.

En s'approchant du cul-de-sac postérieur (ou externe) de la conjonctive, on trouve trois conduits superposés qui sont, en allant de haut en bas : le conduit de la glande lacrymale proprement dite ; le conduit de la glandule accessoire externe et celui de la sous-orbitaire.

Chacun de ces conduits s'ouvre isolément à la conjonctive dans la région située en dehors (en arrière) de la commissure externe des paupières. C'est le conduit de la sous-orbitaire qui s'ouvre le plus en avant ; le lieu d'embouchure se trouve à peine en dessous d'un plan qui prolongerait en arrière la commissure palpébrale externe.

A aucun endroit, on ne voit partir de cette glande de canaux excréteurs qui se dirigeraient vers la cavité buccale. Ces derniers canaux appartiennent à la glande profonde (molaire supérieure), de nature muqueuse, qui est accolée à la partie antéro-inférieure de la glande précédente ; la nature mucipare de l'épithélium est déjà nettement accusée.

Chez le Lapin adulte, il devient plus difficile de délimiter les corps glandulaires et les glandules accessoires, tels qu'ils viennent d'être écrits chez le nouveau-né. La difficulté est due essentiellement au développement et à

l'extension beaucoup plus considérables des glandes elles-mêmes et des glandules accessoires annexées aux conduits excréteurs. Il en est de même quant au système excréteur dont l'extension et l'agencement deviennent également plus complexes sans que le nombre total des conduits terminaux en soit modifié. Il en résulte que l'étude de ces glandes dans leurs rapports mutuels devient beaucoup plus circonstanciée.

Le rapprochement des glandes résultant de leur extension dans la région située au-dessous du ligament orbitaire externe, et occupée par les conduits excréteurs et les glandules accessoires qui leur sont annexées, entre également en ligne de compte.

En partant d'un état plus simple, tel qu'il est représenté chez l'animal nouveau-né, il devient plus facile de retrouver dans l'agencement plus complexe de l'adulte les mêmes traits essentiels.

Et d'abord le nombre des conduits excréteurs.

Pour ce qui concerne la glande lacrymale proprement dite, W. KRAUSE indique dans son anatomie du Lapin que cette glande s'ouvre par trois à cinq conduits excréteurs, et remarque à ce propos que CUVIER n'en mentionne qu'un seul. Il est évident que les données de KRAUSE ne sont pas concluantes sous ce rapport, vu qu'en fait de glandes s'ouvrant à la région externe de la conjonctive palpébrale, il ne connaît que la lacrymale, et qu'il fait aboutir sa glande infra-orbitaire unique à la cavité buccale.

LOR s'exprime de la manière suivante :

« Avant son embouchure, le conduit (de la glande lacrymale supérieure) est entouré de quelques gros lobules dont les canalicules s'ouvrent d'ordinaire séparément dans le repli conjonctival, de sorte que les orifices lacrymaux de la glande supérieure sont généralement au nombre de deux ou trois, rarement plus ('). »

Le fait est qu'à part quelques glandules *conjunctivales* qui s'ouvrent séparément dans la région comprise entre l'embouchure du conduit de la glande sous-orbitaire et de celui de la lacrymale proprement dite, on trouve encore un conduit plus gros provenant de la petite glande lacrymale accessoire décrite plus haut chez le nouveau-né et demeurée inconnue à M. LOR. Chez l'animal adulte, on peut suivre les deux conduits superposés sur un grand nombre de coupes à partir de leur embouchure. Ils sont garnis de lobules glandulaires accessoires formant une couche assez épaisse englobant chacun des conduits, ce qui n'est pas encore le cas chez le nouveau-né. Plus en arrière (du côté de la tempe), le nombre des lobules accessoires va en augmentant. Encore plus en arrière, il devient extrêmement difficile, si ce n'est impossible, de reconnaître isolément chacun de ces conduits, vu leur subdivision en branches secondaires et l'adjonction des lobules glandu-

(') *Loc. cit.*, p. 476.

lares nouveaux. Toujours est-il que ces conduits, avec les branches qui résultent de leur subdivision et les lobules glandulaires qui les entourent, forment un paquet assez volumineux situé à l'intérieur du ligament orbitaire externe, alors qu'en dedans comme aussi en dessus, dans le tissu conjonctif beaucoup plus lâche, se groupent d'autres lobules glandulaires, faisant partie de la glande lacrymale ; en dessous, enfin, suivent les lobules faisant partie de la glande sous-orbitaire ou annexés à son conduit excréteur.

Ajoutons encore que chez l'adulte, on trouve, dans la région de la conjonctive recevant les conduits excréteurs des glandes lacrymale et sous-orbitaire, quelques follicules lymphadénoïdes, et que le tissu ambiant est infiltré de globules lymphatiques. On y trouve encore des glandules conjonctivales qui s'ouvrent isolément à la muqueuse. Il est à relever que ni les follicules, ni ces glandules n'existent pas encore chez le Lapin nouveau-né.

Pour ce qui concerne la glande *sous-orbitaire* (dite lacrymale inférieure), elle s'ouvre par un conduit unique, chez l'adulte également, à une petite distance en arrière et en dessous de la commissure externe des paupières. A ce conduit sont annexées des glandules accessoires à l'épaisseur du ligament orbitaire externe dont l'une surtout, assez volumineuse, s'étend au loin en arrière, du côté de la tempe. Dans les préparations, provenant d'un Lapin adulte, ce canal avait sur la coupe 1 cinquième de millimètre de diamètre, au voisinage de son embouchure.

D'après LOR, ce canal s'ouvrirait « à 2 ou 3 millimètres du bord palpébral ». J'ai essayé d'évaluer cette distance d'après le nombre des coupes sérieées qu'on trouve à partir de l'angle externe du bord palpébral et le lieu d'embouchure du conduit, l'épaisseur des coupes pouvant être évaluée d'après la valeur des divisions du microtome. Chez un Lapin jeune, j'ai trouvé la distance respective comme étant seulement d'environ 0,4 de millimètre ; chez un autre Lapin, plus gros, cette distance était d'environ 0,6 de millimètre. Ces chiffres, comme on le voit, s'écartent d'une manière sensible de ceux indiqués par LOR. La différence serait-elle due à l'âge ou à la taille des animaux examinés ?

Il y a encore à ajouter que sur une série de coupes pratiquées chez un Lapin adulte, sur la région externe des paupières et de la conjonctive séparée du globe oculaire et excisée, j'ai vu les conduits de la glande lacrymale et de la glande sous-orbitaire s'ouvrir au fond d'une dépression de la conjonctive aplatie latéralement et dont les parois renfermaient des follicules lymphadénoïdes et de petites glandules conjonctivales, d'accord en cela avec les constatations exposées plus haut.

Il y a lieu, avant de quitter les glandes orbitaires du Lapin, de revenir sur l'interprétation de la masse glandulaire qu'on trouve au niveau du foramen temporale et du ligament orbitaire externe. Nous avons vu dans l'aperçu historique que pour LOR cet amas glandulaire dépendrait uniquement de la



glande lacrymale inférieure (notre sous-orbitaire), alors que KRAUSE plaçait dans la même région un prolongement de la glande lacrymale. Le fait est que l'amas glandulaire dont il est question comprend plusieurs parties constituantes et, notamment, un prolongement de la glande lacrymale proprement dite, comme aussi un prolongement de la sous-orbitaire et, de plus, une glandule accessoire distincte chez le nouveau-né, et à laquelle correspond un conduit excréteur propre, sans compter les glandules accessoires annexées aux conduits des glandes mentionnées. L'opinion de M. Lor est donc sous ce rapport insoutenable; la dissection anatomique seule est du reste impuissante à trancher cette question. L'existence dans la région respective d'une glandule indépendante est appuyée par le développement, ce qui fait que la réserve que j'ai faite dans ma première note à l'égard de l'ilot glandulaire spécifié sous la lettre *c* se trouve ainsi justifiée.

Quant à identifier la disposition des glandes lacrymale et sous-orbitaire chez le Lapin et le Cobaye, c'est une manière de voir tout à fait hasardée; comme nous venons de le voir dans l'exposé qui précède, des différences tranchées existent sous ce rapport entre ces deux espèces.

Les points les plus essentiels de l'exposé qui précède se résument comme suit :

Chez le Rat blanc nouveau-né, la glande lacrymale proprement dite fait défaut; il existe une glande supplémentaire, la glande orbitaire externe, plus grande que la sous-orbitaire, et qui s'ouvre ensemble avec cette dernière par un conduit commun dans la région du cul-de-sac conjonctival externe. La différenciation histologique des parties glandulaires est à cette époque encore peu avancée, de sorte qu'il n'est pas encore possible de reconnaître les particularités de structure propres à ces glandes chez l'animal adulte.

Chez le fœtus de Cobaye avancé, il existe à la place de la glande lacrymale et de la sous-orbitaire une glande *commune*, zygomatiko-lacrymale, s'ouvrant par un conduit unique dans la partie la plus reculée du cul-de-sac conjonctival externe. Cette glande commune se forme aux dépens de deux ébauches glandulaires fusionnées, mais encore distinctes chez le fœtus de 44 millimètres (du vertex à la racine de la queue). Pas de glande orbitaire externe.

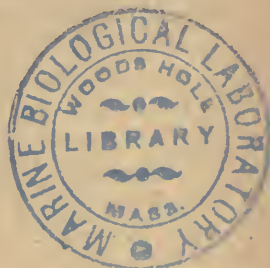
Chez le Lapin nouveau-né, on trouve, à part la glande lacrymale principale, encore une petite glande accessoire, située à l'épaisseur du ligament orbitaire externe et s'ouvrant par un canal excréteur propre. Une glandule accessoire assez volumineuse est annexée au conduit de la glande lacrymale principale. Les parties glandulaires mentionnées en dernier lieu constituent les segments de l'appareil lacrymal glandulaire situés en dehors de la loge lacrymale orbitaire proprement dite. Le développement de l'appareil lacrymal glandulaire est loin d'être achevé chez le nouveau-né. Les glandules conjonctivales et les follicules lymphadénoides qu'on trouve chez l'adulte dans la région de l'embouchure des conduits n'existent pas encore chez le

Lapin nouveau-né. La glande sous-orbitaire s'ouvre par un seul conduit auquel sont annexées des glandules accessoires. Pas de glande orbitaire externe, telle qu'elle existe chez le Rat blanc.

On constate une grande uniformité par rapport au lieu d'embouchure de la glande sous-orbitaire chez les trois espèces mentionnées (sur l'animal nouveau-né), lors même, chez le Cobaye, la glande sous-orbitaire est fusionnée avec la lacrymale, et chez le Rat, cette glande s'ouvre ensemble avec l'orbitaire externe. Cette embouchure se trouve sur l'animal nouveau-né en arrière et à une très petite distance en dessous de la commissure palpébrale externe, alors que l'embouchure des conduits de la glande lacrymale, telle qu'elle existe chez le Lapin, se trouve en dessus d'un plan passant par cette commissure.

Des différences essentielles et demeurées inconnues existent au point de vue de la disposition des glandes annexées à la région externe de la conjonctive palpébrale entre le Rat blanc, le Cobaye et le Lapin.

En fait de nomenclature, il est bien plus indiqué de réserver le nom de sous-orbitaires (ou zygomatiques) aux glandes situées à la région inférieure et externe de l'orbite et dépendant d'après leur développement de cette cavité, qu'aux glandes situées plus profondément et s'ouvrant dans la cavité buccale.



# CAPSULE DE TENON

## CONJONCTIVE OCULAIRE ET CHÉMOSIS EXPÉRIMENTAL

Par M. CHARPY

PROFESSEUR A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE TOULOUSE

(Fin [1])

---

**Signification anatomique de la capsule de Tenon.** — Bien que cette question sorte un peu de notre sujet, nous en toucherons cependant un mot.

L'espace de Tenon, formation atypique, sans analogue dans l'économie, a été tour à tour assimilé :

A une *cavité synoviale* par LUSCHKA et par SCHWALBE ;

A une *bourse muqueuse* par LINHART ;

A une *cavité séreuse* par nos classiques CRUVEILHIER, SAPPEY, séreuse imparfaite, rudimentaire, il est vrai ; et comme il fut un temps où l'on considérait les séreuses comme de vastes réservoirs de lymphe, dans lesquels les vaisseaux s'ouvraient directement, on ajoutait : *cavité lymphatique*.

Disons d'abord que les mots de cavité, d'espace lymphatique, ont perdu le sens général qu'on leur attribuait autrefois, quand on s'imaginait que les vaisseaux lymphatiques s'ouvraient librement dans les séreuses ou dans le tissu conjonctif. Ces vaisseaux sont fermés, leurs origines sont des culs-de-sac. Il faut réserver ces termes aux dilatations interposées sur le trajet des voies lymphatiques véritables, et les séreuses elles-mêmes ne sont pas des cavités lymphatiques, au sens exact et utile de ce mot. A plus forte raison la cavité de Tenon.

D'autre part, le terme d'endothélium s'est à son tour restreint et précisé. On n'admet plus un revêtement endothélial sur les bourses muqueuses ni sur les synoviales ; les cellules conjonctives aplaties et étalées en surface, mais discontinues, y prennent un aspect épithélioïde ou kératoïde (cellules du tissu cornéen) qui n'est pas le véritable endothélium. SCHWALBE ayant constaté, par l'imprégnation au nitrate d'argent, des figures semblables sur la surface de la sclérotique, les a légitimement interprétées, suivant la doctrine

---

(1) Voir *Bibliographie anatomique*, 1909, t. XVIII, fasc. 4, p. 215.



de cette époque (1870), comme étant endothéliales; encore les assimilait-il plutôt aux revêtements des synoviales articulaires.

Sur des yeux de Chien très frais, comme le recommande SCHWALBE, M. SOULIÉ, puis M. TOURNEUX ont eu l'obligeance de répéter les imprégnations argentiques indiquées par cet auteur. La surface de la sclérotique nous a montré par places les images épithélioïdes ou kératoïdes, telles que SCHWALBE les a vues; mais il n'y avait d'endothélium ni en ces points ni sur les tendons intra-capsulaires. Il s'agit donc d'un tissu conjonctif à forme lamelleuse, dont les cellules ont pris une disposition membraniforme par les pressions régulières auxquelles elles sont soumises. J'ajoute qu'on voyait partout des taches ou des traînées d'un liquide muqueux coagulé.

Nous sommes donc conduit à considérer la cavité de Tenon comme une simple cavité conjonctive, celluleuse, qui acquiert seulement par places, au voisinage des tendons, le type de bourse muqueuse. C'est une fausse séreuse. Elle ressemble aux espaces conjonctifs qui entourent les muscles, les vaisseaux, à ceux des paupières, de la verge, de la cavité de Retzius, milieux presque fluides qui facilitent le glissement des organes. Sa capsule est analogue aux gaines vasculaires ou aux gaines viscérales qui enveloppent les organes mobiles, dans les points où ils sont dépourvus de séreuse, la trachée, la vessie, le rectum, le rein; ce rôle est assez bien exprimé par le mot qu'avait employé TENON : nouvelle tunique de l'œil. En d'autres termes, la capsule de Tenon est la *gaine viscérale* ou *adventice* du globe de l'œil. Elle s'est formée par condensation de la capsule adipeuse. Par la sphéricité du globe et par la nature de ses mouvements qui sont des rotations, elle a pris une forme géométrique régulière, celle d'une cupule de gland, selon une comparaison chère à BONNET, mieux encore celle d'un cotyle, et le globe y roule, disait HELMHOLTZ, comme la tête du fémur dans la cavité cotyloïde. Par là et par la pénétration des tendons, sa capsule se rapproche au point de vue morphologique et fonctionnel des surfaces articulaires, du type énarthroïse. Et nous disons : *La capsule de Tenon est une gaine viscérale faisant fonction de cavité articulaire.*

MOTAIS (*loc. cit.*, p. 997), tout en admettant la nature séreuse et même lymphatique de la cavité de Tenon, s'est élevé avec force contre l'opinion unanime qui en fait le lieu des mouvements de l'œil. Suivant lui, le globe, la capsule et la couche graisseuse profonde se meuvent en bloc sur la couche adipeuse superficielle. Entre le globe et la membrane de Tenon, il ne peut s'opérer que des mouvements partiels. Le coussinet adipeux est la véritable cavité articulaire. Comment comprendre que l'œil puisse tourner dans une aponévrose qui, étant insérée à ses deux pôles, doit marcher avec lui? Et comment ce mouvement serait-il possible chez les nombreux Mammifères qui ont un muscle choanoïde, lequel, fixé en ceinture sur l'hémisphère postérieur de l'œil, coupe en deux la capsule de Tenon?

J'avoue que ces arguments d'un auteur à qui nous devons une étude aussi appro-

fondie de l'appareil musculaire et aponévrotique de l'œil, chez l'Homme et chez les Vertébrés, m'avaient un instant ébranlé. Et cependant, à la réflexion, cette opinion est insoutenable. Ce n'est pas le lieu d'entreprendre une discussion en règle ; je me bornerai aux remarques suivantes :

1° Il n'y a pas dans le coussinet adipeux deux couches, l'une superficielle, l'autre profonde, séparées par un plan de glissement, une couche intermédiaire qui devrait être de structure celluleuse et de forme sphérique. Le coussinet est une masse pleine au sein de laquelle ne sauraient s'accomplir les mouvements précis, mathématiques, de rotation du globe.

2° N'est-il pas paradoxal de dire qu'il y a autour de l'œil une cavité séreuse, et que les mouvements se passent en dehors de cette cavité ? Les conditions mécaniques de la morphogénèse nous obligent à admettre que ce sont les mouvements de l'œil qui ont produit la capsule. Le globe tournant contre le coussinet adipeux ou muqueux s'est fait son nid et, en pressant sur la membrane limitante de la graisse périphérique, l'a peu à peu condensée et modelée. Le tissu ténionien est le milieu mobile et humide où s'accomplissent ces mouvements. Le rôle du coussinet adipeux est celui des paquets adipeux périarticulaires ; par les déplacements de ses couches labiles, il se prête aux variations de tension et de relâchement de la capsule et assure la coaptation articulaire.

Quant à l'objection tirée du mode d'attache de la capsule qui, étant insérée par ses deux extrémités sur la sclérotique, doit faire corps avec elle, elle n'aurait de valeur que si la capsule était inextensible comme une aponévrose et si sa face convexe était libre. Mais la capsule est suffisamment élastique pour pouvoir s'allonger et se raccourcir, en des points diagonalement opposés, suivant qu'elle est tendue ou relâchée. D'autre part, elle est fixée sur toute l'étendue de sa face externe par ses adhérences avec le coussinet adipeux, par les ailerons et surtout par les muscles dont la gaine se confond avec elle. Cette fixation musculaire est réglée automatiquement. Le muscle qui se contracte et se déroule tend activement la partie correspondante de la capsule ; le muscle antagoniste qui s'allonge et s'enroule tend passivement la partie opposée. La membrane de Tenon est sensiblement immobilisée et permet les déplacements du globe, lesquels, d'ailleurs, n'excèdent pas 1 centimètre en avant dans leur plus grande amplitude et 7 à 8 millimètres au niveau du nerf optique. On peut avec une sphère et des bandes extensibles convenablement disposées réaliser un dispositif qui démontre la rotation de la sphère dans une cupule attachée à ses deux pôles.

Une même explication est valable pour les yeux pourvus d'un muscle choanoté. Il est bon du reste de remarquer que ces yeux (Porc, Solipèdes, Ruminants) n'ont qu'une faible mobilité ; l'œil est beaucoup plus agile chez les animaux (Carnassiers, Singes) qui possèdent une capsule ininterrompue. Il atteint sa plus grande mobilité chez l'Homme, dont la bourse séreuse est aussi la mieux développée.

Concluons donc que la capsule de Tenon est bien la surface sur laquelle le globe se meut, avec une forme articulaire engendrée par la forme des mouvements de l'œil. Ces mêmes mouvements s'exerçant sur les muscles et leurs tendons ont donné à leurs gaines, du moins à la partie en coulisse de celles-ci, un caractère cellulaire ou ténionien qui permet de les considérer comme des diverticules de la capsule.

## II — Conjonctive oculaire et chémosis conjonctival

On peut injecter le tissu sous-conjonctival du globe de deux manières : directement, en poussant sous la conjonctive du cul-de-sac et en se dirigeant vers la cornée ; indirectement, en pratiquant l'injection dans le coussinet adipeux de l'orbite.

Cette dernière voie nous renseigne sur la marche suivie par les épanchements profonds de l'orbite, notamment par les épanchements sanguins. C'est ainsi que, dans un très consciencieux travail sur la pathogénie et le diagnostic des fractures de la voûte orbitaire<sup>(1)</sup>, FRIEDBERG, de Berlin, a cherché à reproduire expérimentalement les fractures de l'orbite et la propagation des hémorragies. Il injecte de l'encre rouge dans les divers points et à diverses profondeurs de la cavité orbitaire ; il note avec soin la marche suivie par son injection, et les conditions dans lesquelles elle atteint l'œil ou la paupière seule, ou les deux à la fois. Toutefois, l'auteur ne s'occupe que de la région de la voûte et de la topographie du coussinet adipeux.

Quand on considère la disposition des muscles et de leurs expansions (fig. 6), il semble que la conjonctive oculaire soit à l'abri d'une invasion venant de la profondeur. Le coussinet adipeux de l'orbite est divisé en deux parties concentriques par les muscles droits et la lame intermusculaire qui les réunit : une partie périphérique, dite aussi extra-musculaire, située entre le périoste et les muscles qu'elle recouvre ; une partie centrale ou intra-musculaire, entourée par les muscles et entourant le nerf optique et l'hémisphère postérieur de l'œil. La membrane conjonctive intermusculaire qui sépare ces deux plans s'étend circulairement d'une gaine musculaire à l'autre et apparaît sur la coupe frontale comme une collerette. Elle s'insère en avant sur la capsule de Tenon, au niveau de l'équateur et de la pénétration des muscles dans cette capsule, tandis qu'en arrière elle dégénère en tissu celluleux.

Si donc l'injection est poussée dans cette couche graisseuse profonde, elle viendra buter en avant dans un cul-de-sac fermé par les muscles qui traversent la capsule et par l'insertion de la membrane intermusculaire à cette même capsule. Si, au contraire, on pousse dans la couche périphérique, la masse, fusant le long de la paroi orbitaire et passant par les *orifices adipeux* de la base que j'ai décrits ailleurs, envahira les paupières, mais non le globe et sa conjonctive, car elle sera séparée de l'œil, en haut, par le tendon épanoui du releveur, en bas par l'expansion palpébrale du droit inférieur ; et sur les

---

(<sup>1</sup>) H. FRIEDBERG. « Zur Entstehungsweise und Diagnose der Fraktur des Orbitaldaches » (*Virchow's Archiv*, 1864, t. XXXI). — Ce mémoire qui contient la partie expérimentale fait suite à un autre plus considérable sur les fractures de la voûte (tome XXX des mêmes archives).



côtés, les larges ailerons externe et interne ne lui permettent même pas de dépasser l'équateur. C'est ainsi que dans l'emphysème traumatique de l'orbite, l'air qui infiltre la cavité orbitaire gagne la paupière, mais non le globe.

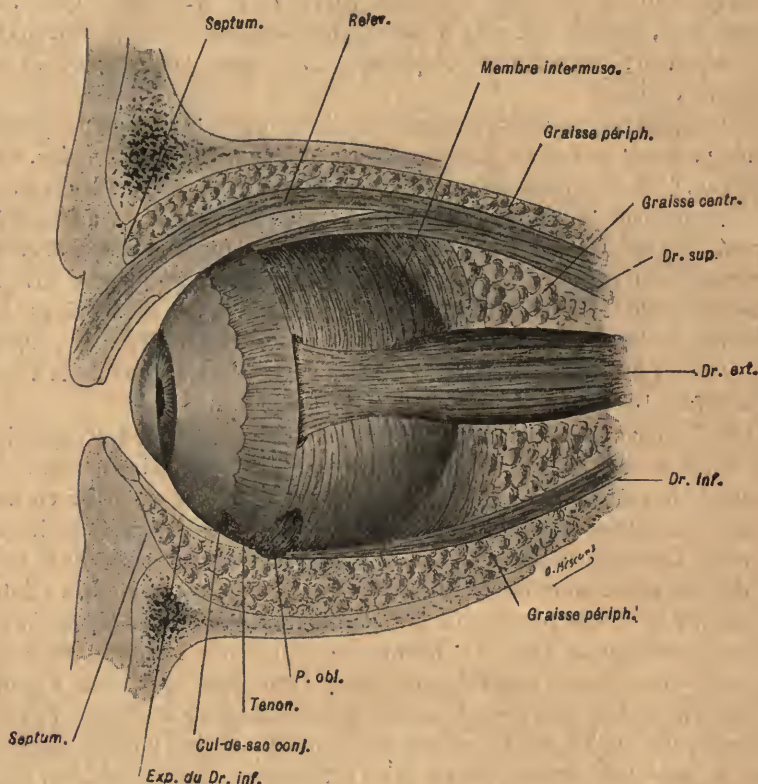


Fig. 6. — Coussinet adipeux de l'orbite ; sa séparation en deux parties par la membrane intermusculaire.

Vue latérale de l'orbite gauche, après ablation de la paroi externe. La membrane intermusculaire, épaisse dans le quadrant supéro-externe, sépare la graisse centrale de la graisse périphérique. Elle devient très mince en arrière du globe.

La capsule de Tenon apparaît sur une étendue de 4 millimètres, entre l'équateur de l'œil, où se fait la pénétration des tendons, et le cul-de-sac conjonctival sous lequel la capsule s'enfonce pour attendre le bord cornéen.

Sur vingt observations réunies par MAGRON<sup>(1)</sup>, une seule fois on observa un chémosis gazeux, et WALSER, dans ses expériences sur le cadavre où il fracture l'os planum de l'ethmoïde et injecte de l'air par les fosses nasales, est arrivé au même résultat.

(1) MAGRON. « L'emphysème orbitaire et palpébral » (Thèse de Paris, 1900).

Cependant, le cul-de-sac et, par suite, la conjonctive bulbaire peuvent être envahis de deux façons différentes : par perforation de la membrane intermusculaire, par infiltration de la partie profonde de la couche graisseuse périphérique.

La membrane intermusculaire fait défaut dans la partie postérieure de l'orbite ; il n'y a à ce niveau, dans cette région du sommet, qu'une seule couche de tissu adipeux. Dans la partie antérieure, autour du globe, elle est toujours nette et assez dense entre le muscle droit supérieur et le droit externe, mais c'est le seul quadrant qui soit vraiment fermé. Et si « chez quelques sujets d'un développement musculaire et aponévrotique exceptionnel, la disposition que nous venons de décrire s'étend à tous les intervalles musculaires (MOTAIS) », presque toujours elle est très mince, rudimentaire, méconnaissable même chez les sujets gras et, en tous cas, facilement déchirable. En sorte que la séparation en couche profonde et couche périphérique du coussinet est à peu près illusoire en pathologie, et que les injections ou épanchements profonds traversant la membrane se répandent à la surface de l'hémisphère antérieur du globe, où ils rencontrent le tissu sous-conjonctival, à quelques millimètres en avant de l'équateur.

D'autre part, si les injections périphériques atteignent le plan de séparation des deux couches adipeuses, elles fuseront à la surface de la membrane intermusculaire et par elle seront conduites jusqu'à la conjonctive. Elles l'abordent dans les points diagonaux intermusculaires. Celles de la partie supérieure sont situées sur un plan inférieur au releveur et par conséquent à son tendon épanoui qui se rend à la paupière ; ce muscle est plongé en partie dans la couche graisseuse périphérique, dont un prolongement s'insinue sous son bord interne entre le droit supérieur et lui ; il est facilement contourné par les injections qui le séparent de ce dernier muscle et s'appliquent sur le globe. Celles de la partie inférieure s'engagent entre le globe et les expansions orbitaires latérales du droit inférieur ; si même elles se trouvent placées au-dessous de l'expansion palpébrale de ce muscle, cette expansion étant très mince et très perméable sur les côtés, elles peuvent la traverser de bas en haut et déboucher dans le cul-de-sac.

Ces divers modes de propagation se réalisent dans les hémorragies consécutives aux fractures de l'orbite. La suffusion sanguine gagne le plus souvent la paupière et l'œil, mais elle peut se limiter à la paupière ou au globe seul ; dans ce dernier cas on la voit apparaître dans la profondeur du cul-de-sac, de la paupière inférieure principalement, et de là envahir la sclérotique. Ces ecchymoses sous-conjonctivales tardives, à marche progressive, signalées par J. ROLLET<sup>(1)</sup>, alors interne de Laugier, comme symptoma-

---

(<sup>1</sup>) J. ROLLET (*Thèse de Paris*, 1848). — PANAS, *Arch. d'Ophthalmol.*, 1883. — GIRARD, « Hémorragies de l'orbite par contre-coup » (*Thèse de Lyon*, 1903).

tique des fractures de l'orbite, forment tantôt une simple tache, tantôt un bourrelet complet. Elles proviennent du coussinet adipeux que l'épanchement sanguin coagulé a transformé en éponge. Une contusion périorbitaire directe produit l'ecchymose dite fausse, c'est-à-dire précoce, presque immédiate, plus superficielle et plus rouge.

**Structure de la conjonctive oculaire.** — La conjonctive oculaire, très analogue à celle du cul-de-sac, mais différant par quelques détails de celle des paupières, s'étend du cul-de-sac ou fornix au limbe cornéen sur une hauteur de 8 millimètres en moyenne. Elle atteint 14 millimètres dans l'angle externe, d'après Picot. Elle recouvre le globe, la capsule de Tenon et par suite l'extrémité antérieure de la partie intra-capsulaire des muscles droits.

Mince, translucide, elle laisse apercevoir la sclérotique et les vaisseaux. C'est un tissu mou, s'infiltrant facilement, très vasculaire. Ses vaisseaux lui viennent de deux sources et forment deux territoires anastomotiques : un territoire marginal ou péricornéen, large de 4 millimètres, dont les artères, dites *a. conjonctivales antérieures*, émanent des ciliaires antérieures ou artères musculaires ; un territoire du cul-de-sac qui reçoit ses artères, *conjonctivales postérieures*, des arcades palpébrales des tarses. Elle présente, moins marqués d'ailleurs que dans le fornix, des plis et des sillons circulaires qui embrassent le globe et qui sont, par conséquent, parallèles et concentriques. Ce sont des plis de distension ou plis de réserve, comme on en voit sur toutes les muqueuses dont la surface est exposée à des changements physiologiques, et dont ils permettent l'ampliation : ainsi sur l'estomac, la vessie. Perpendiculaires à la direction des muscles droits et des muscles de Müller, ils augmentent du côté du muscle qui se contracte et s'effacent du côté opposé ; en d'autres termes, si le globe se porte en haut sous l'influence du droit supérieur, la conjonctive de l'hémisphère supérieur, raccourcie et relâchée, se fronce davantage, tandis que celle de la partie inférieure, allongée et étirée, se déplisse et s'étale. Dans le chémosis, ses plis gonflés par l'œdème augmentent l'épaisseur de la conjonctive.

La conjonctive comprend deux couches : un épithélium pavimenteux et un derme. Je laisse de côté l'épithélium, les glandes et la structure fine de ces organes qui est sans application au but de cet article. Le derme ou chorion muqueux, couche fondamentale, que les auteurs étrangers appellent la *tunique propre* (*tunica propria*), a une épaisseur de 2 millimètres. Il n'est pas papillaire. Il est formé de tissu adénoïde, d'où encore son nom de *couche adénoïde*, c'est-à-dire de tissu réticulé à fines mailles, infiltré de corpuscules lymphatiques. C'est à ses dépens que se développent les granulations.

La conjonctive ainsi constituée repose sur la capsule de Tenon, comme nous l'avons expliqué à propos de celle-ci, et s'unit avec elle dans la région du limbe ; ailleurs elle en est séparée par le tissu cellulaire sous-conjonctival.



C'est certainement la capsule que VILLARD, élève de VIALLETON, dans un intéressant travail sur la structure de la conjonctive, a décrite comme couche fibreuse constitutive, et jusqu'ici méconnue, de cette membrane<sup>(1)</sup>. Sur des enfants et sur des animaux l'auteur excise des morceaux de conjonctive. Il constate au-dessous de la couche superficielle ou adénoïde classique la présence d'une *couche profonde* ou fibreuse. « Cette couche, dit-il, présente des fibres connectives très fortes, comparables aux faisceaux tendineux, intriquées les unes dans les autres comme dans le derme de la peau ou dans une aponévrose. Leur direction prépondérante est perpendiculaire au bord libre de la paupière. Elle donne à la conjonctive sa résistance. Cette couche a sur la face postérieure du cul-de-sac une épaisseur de 0<sup>mm</sup>,7 à 1 millimètre, et sur la conjonctive oculaire 0<sup>mm</sup>,4 à 0<sup>mm</sup>,5. Elle contient les troncs sanguins, lymphatiques et nerveux un peu considérables. »

Cette couche est évidemment la capsule de Tenon sur la face oculaire, ce que l'auteur aurait reconnu s'il avait fait des coupes totales sur le globe en place ; sur la face palpébrale, c'est la couche des *fibres conjonctivales* de SCHWALBE, qui s'étend des gaines musculaires à la face interne de la conjonctive des paupières. L'auteur ne dit-il pas que dans les ablations un peu profondes du fornix on trouve, dans l'épaisseur de cette couche fibreuse, les glandes de Krause et les fibres lisses du muscle de Müller ? Et c'est parce qu'on peut séparer la conjonctive de cette couche sous-jacente et mettre à nu un plan fibreux représenté sur le globe par la capsule, sur la paupière par les expansions des gaines, que les anciens anatomistes, TENON, J. GUÉRIN, BONNET, ont décrit à la capsule un feuillet oculaire et un feuillet palpébral, comme nous l'indiquerons plus amplement à propos des paupières.

**Tissu sous-conjonctival.** — Entre la capsule et la conjonctive, tous les auteurs décrivent un tissu cellulaire sous-conjonctival ; c'est lui qui donne à cette membrane sa mobilité, qui facilite le jeu de ses plis et qui permet de la décoller du plan fibreux sous-jacent. « Sur le globe, dit MERKEL, la conjonctive présente une sous-muqueuse si lâche qu'on peut aisément la plisser avec des pinces fines, et qu'une injection la soulève sur une grande étendue. Elle peut, en effet, dans un fort chémosis, former un bourrelet par-dessus le limbe de la cornée ».

La nature cellulaire de cette couche est attestée par l'apparition de groupes de cellules adipeuses. « A partir de l'âge adulte, ce tissu à larges mailles renferme des cellules adipeuses, formant généralement une trainée qui s'étend de l'angle interne à l'angle externe de l'œil en suivant le méridien horizontal ; on les observe surtout en dedans, entre le pli semi-lunaire et la

---

(1) VILLARD, « Recherches sur l'histologie de la conjonctive normale » (*Nouveau Montpellier médical*, 1896).

cornée. Souvent même elles forment, à 3 ou 4 millimètres en dedans du bord de celle-ci, une sorte d'amas graisseux lenticulaire jaunâtre auquel les ophtalmologistes ont donné le nom de pinguecula. Un pareil amas moins développé peut s'observer au côté externe de la cornée (PICOV). »

C'est aussi dans ce plan celluleux et dans la partie profonde du derme que sont situées les artères et veines conjonctivales ; les coupes les montrent en grand nombre, mais elles sont très minces, étant déjà loin de leur origine, c'est-à-dire des arcades du tarse. Quant aux vaisseaux plus gros qu'on voit dans l'épaisseur de la capsule de Tenon, au voisinage de la cornée, ce sont les branches perforantes des artères ciliaires antérieures, qui vont former le réseau péricornéen.

MALGAIGNE a sans doute en vue ces deux couches vasculaires, quand il dit, à propos de la capsule de TENON, qu'il appelle *membrane albuginée* et qu'il décrit d'une façon sommaire, mais exacte : « Cette membrane constitue donc une nouvelle couche à traverser pour pénétrer dans l'œil à travers la sclérotique ; et dans le ptérygion très ancien elle explique comment, après avoir enlevé une première couche de vaisseaux avec un pli de la conjonctive, on trouve quelquefois une seconde couche à enlever avant d'arriver à la sclérotique (1) ».

Les histologistes ne fournissent pas de renseignements précis. Il me semble bien que WALDEYER et KÖLLIKER décrivent sous le nom de tissu cellulaire sous-conjonctival le tissu ténonien qu'ils ont étudié près de la cornée. VILLARD parle d'une continuité parfaite de la couche adénoïde avec la couche fibreuse. Sur les coupes de nouveau-né que je possède, cette sous-muqueuse est extrêmement mince. Et cependant l'ecchymose sous-conjonctivale décèle nettement cette lame de glissement.

Examinons cette sous-muqueuse aux deux bords de la conjonctive oculaire.

Dans le cul-de-sac (fig. 7), le tissu lâche augmente et forme sur la coupe un large espace clair, compris dans l'angle de bifurcation de la capsule et des expansions conjonctivales que les gaines des muscles envoient aux paupières. On y trouve des cellules graisseuses (WALDEYER). Il n'y a pas de vaisseaux notables et seulement les branches conjonctivales déjà grêles issues des arcades du tarse ; il en est de même pour les nerfs. Le cul-de-sac n'est donc pas fixé à la capsule, comme le disent quelques auteurs, ou il ne l'est que lâchement par des fibres élastiques éparses ; cette laxité, comme le fait remarquer HYRTL, est nécessaire pour que la conjonctive se prête aux mouvements du globe, le cul-de-sac se raccourcissant ou s'allongeant suivant que l'œil se porte en bas ou en haut. La fixation de la conjonctive aux plans fibreux sous-jacents devient de plus en plus étroite à mesure qu'on s'éloigne

(1) MALGAIGNE, *Traité d'anatomie chirurgicale*, t. I, 1838.

du fornix, pour atteindre sa plus grande adhérence sur le tarse d'un côté, sur la zone péricornéenne de l'autre, c'est-à-dire dans des régions où les plis ont disparu. Elle se fait à l'aide de fibres émanées de ces plans, qui traversent la sous-muqueuse et se confondent avec le derme ou tunique propre.

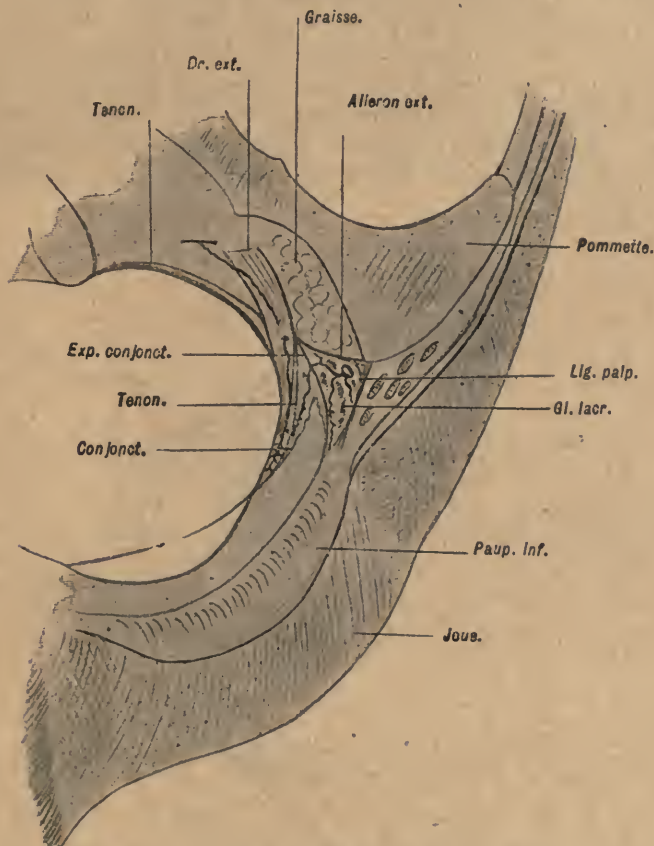


Fig. 7. — Cul-de-sac conjonctival de l'angle externe.

Coupe horizontale. Dessin au prisme. — Le cul-de-sac est inclus entre la partie antérieure de Tenon et les fibres conjonctivales émanées du droit externe. Tissu lâche interposé.

Aileron externe qui limite la graisse orbitaire. — Fragment de la glande lacrymale palpébrale. — On remarque les deux territoires artériels : 1° artères conjonctivales, dites postérieures ou du cul-de-sac, provenant de la lacrymale ; 2° a. conjonctivales, dites antérieures, émanées de l'a. musculaire du droit externe et irriguant la zone péricornéenne.

Près du bord cornéen, les couches qui constituent la conjonctive se terminent progressivement ou quelquefois forment un léger bourrelet, l'*anneau conjonctival*, qui entoure la cornée et qui devient très apparent dans certaines ophtalmies catarrhales. Tandis que l'épithélium conjonctival se con-



tinue avec celui de la cornée, la couche adénoïde s'amincit et cesse complètement. Le tissu cellulaire sous-conjonctival disparaît aussi ; la capsule de Tenon, de plus en plus adhérente à la conjonctive, remplace ces tissus et se fixe à la sclérotique dans laquelle elle pénètre sous une incidence à peu près parallèle. Il résulte de cette disposition que dans la zone marginale, péri-cornéenne, sur une étendue qui paraît un peu variable avec les sujets, mais qui est de 3 millimètres en moyenne, il n'y a plus que l'épithélium et la capsule de Tenon ; et les auteurs qui disent injecter des liquides médicamenteux ou expérimentaux dans le tissu cellulaire sous-conjonctival péricornéen, et qui les voient se répandre rapidement autour du globe et dans la chambre antérieure, injectent en réalité sous la capsule, dans la cavité celluleuse, et non pas sous la conjonctive.

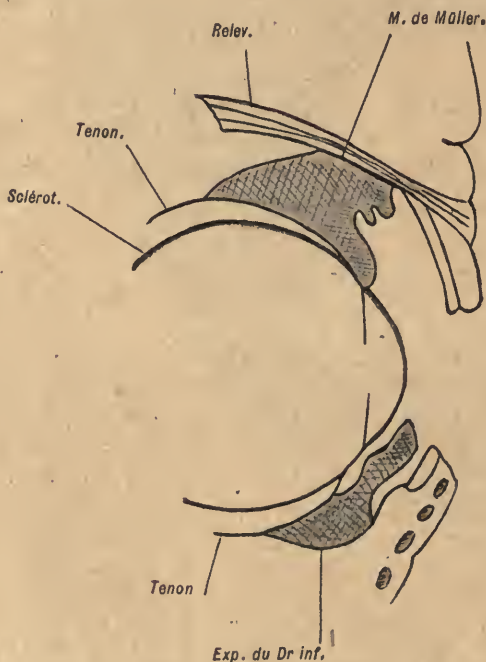


Fig. 8. — Chémosis conjonctival artificiel.

Injection de gélatine sous la conjonctive — Coupe antéro-postérieure près de la ligne médiane. La masse injectée est ombrée.

Conjonctive distendue avec des formes différentes en haut et en bas. En bas, l'adhérence conjonctivo-ténonienne péricornéenne a résisté et la conjonctive forme rideau ; en haut, elle s'est laissée décoller.

**Chémosis conjonctival.** — C'est, dit WARLOMONT, un bourrelet œdémateux circulaire, sous-conjonctival, qui entoure la cornée. Le mot fait allusion

à la forme en trou de serrure que prend la cornée rétrécie au fond d'une bordure muqueuse proéminente. C'est le véritable chémosis.

Les injections gélatineuses qui reproduisent cette infiltration se distinguent par les caractères suivants (fig. 8) :

La tuméfaction est saillante, épaisse, boursouflée, et non plus régulière et aplatie comme dans le chémosis ténonien.

Du cul-de-sac qu'elle soulève elle s'étend vers le limbe cornéen, tantôt arrêtée à quelques millimètres de ce limbe par l'adhérence conjonctivo-capsulaire, tantôt décollant cette adhérence jusqu'à la cornée même. Elle se termine par un bourrelet qui surplombe le limbe et cache la partie périphérique de la cornée.

Les petits plis de la conjonctive s'effacent, les gros sont distendus. L'épanchement tire le cul-de-sac vers la cornée et l'abaisse, en même temps que le tarse paraît remonté.

Où siège l'infiltration ? Elle occupe non pas seulement le tissu sous-conjonctival, comme semblent le dire les classiques, mais toute l'épaisseur de la conjonctive, son derme adénoïde par conséquent. C'est ainsi que, dans l'œdème de la peau, la sérosité commence à se répandre dans le tissu cellulaire sous-cutané, qui est éminemment lâche ; mais elle ne tarde pas à traverser le fascia superficialis et à envahir le pannicule adipeux et le derme. L'hypoderme et le derme sont transformés en une éponge imbibée de liquide. La peau est tendue, luisante ; une piqure superficielle ouvre l'éponge et laisse sourdre le liquide.

Il en est de même dans le chémosis. L'injection remplit la tunique propre, le derme conjonctival. Dans la procidence de la conjonctive au-devant de la cornée, la capsule de Tenon n'a aucune part, elle reste en place ; c'est la conjonctive seule qui, surdistendue et dépliée, s'allonge et s'étale en collerette.

#### Communications entre les espaces conjonctifs péri-oculaires. —

Quand on pousse une injection sous la conjonctive et de la cornée vers l'équateur, cette injection suit une marche inverse de celle que nous avons indiquée au début de ce chapitre. Arrivée aux culs-de-sac, une partie envahit la paupière, tandis que la masse principale gagne la profondeur de l'orbite en passant par-dessus la membrane intermusculaire ou à travers elle ; elle remplit le coussinet adipeux, elle englobe les muscles et le nerf optique pour peu qu'elle soit abondante. Mais, à moins de déchirure, la capsule de Tenon et sa cavité restent intactes ; à plus forte raison, les cavités intérieures du globe. De même une masse injectée au milieu de la cuisse disséquerait les muscles, se répandrait dans le bassin et les fesses, mais n'entrerait pas dans l'articulation de la hanche.

Cependant les injections expérimentales pratiquées d'une autre façon donnent d'autres résultats.

On peut prendre comme type celles de MELLINGER et BOSSALINO<sup>(1)</sup>. Ces auteurs injectent, sous la conjonctive de Lapins vivants, de l'encre de Chine stérilisée, en ayant soin de pousser transversalement, c'est-à-dire en sens équatorial. Il n'y a pas de réaction inflammatoire. Au bout de quelques heures les granulations noires apparaissent en taches autour du globe, sous la conjonctive, dans la paupière supérieure, sur le dos du nez, dans l'iris, autour de la papille du nerf optique. L'autopsie montre que ces grains enveloppent le globe et le nerf optique ; ils ont pénétré dans les gaines des muscles et dissocié les fibres musculaires. Enfin, dans une dernière étape, ils ont envahi la cavité de Tenon, l'épaisseur de la cavité sclérotique, l'espace supra-choroïdien et la gaine durale du nerf optique.

En résumé, disent-ils, l'injection sur le vivant suit les voies lymphatiques physiologiques. Elle n'est point transportée par les leucocytes, comme le pense SATTLER qui a expérimenté de la même façon ; car on obtient les mêmes résultats sur le cadavre, en se servant de têtes fraîches de Mouton ou de Lapin sur lesquelles on injecte lentement sous la conjonctive une solution de bleu de Prusse, avec la pression que donne un entonnoir d'où l'injection coule goutte à goutte pendant cinq à six heures.

Dire que cette injection suit les voies ou fentes lymphatiques naturelles, c'est attribuer au mot lymphatique un sens assez vague et élastique que nous n'admettons plus aujourd'hui ; on ne pense plus, en effet, que les mailles du tissu conjonctif renferment de la lymphe et que les vaisseaux lymphatiques s'y ouvrent librement. Les vraies voies lymphatiques de l'orbite, nous ne les connaissons pas, personne n'ayant pu encore les injecter. Comment admettre qu'il y ait des voies physiologiques qui aillent de la périphérie au centre, qui traversent les gaines pour pénétrer à travers les fibres musculaires, et la capsule de Tenon pour envahir les parties profondes de l'œil ?

Cependant, les résultats sont là. Nous pensons que, sur le cadavre, le liquide poussé par une pression continue s'est frayé un passage par transsudation ou par dissection hydrotomique, à travers des tissus lâches et décollables. Sur le vivant, les granulations, chassées par les mouvements de l'œil et des paupières, ont cheminé comme des corps étrangers à travers le tissu conjonctif ; on les retrouve aussi bien sur le dos du nez qu'autour de la papille optique, dans les paupières ou dans le tissu de la cornée. Ce ne sont point là des voies lymphatiques, ni même des voies anatomiques naturelles, et nous doutons qu'on puisse en tirer des conclusions physiologiques ou pathologiques bien précises.

---

(1) MELLINGER et BOSSALINO, « Experimentelle Studie über die Ausbreitung subconjunctival injizirter Flüssigkeiten » (*Archiv. f. Augenheilk.*, 1895, t. XXXI).



### Résumé

La capsule de Tenon est la gaine viscérale ou tunique adventice du globe oculaire. Sa cavité, purement conjonctive et celluleuse, partout cloisonnée, est dépourvue d'endothélium ; sa face scléroticale présente seulement les figures épithélioïdes ou kératoïdes du tissu conjonctif membraniforme ; ce n'est qu'une fausse séreuse. Elle est le milieu des mouvements de l'œil. Par la nature de ces mouvements et la forme du globe, la capsule et sa cavité ont pris une forme articulaire, du type énarthrose.

Les gaines musculaires des droits et des obliques, dans leur partie proximale libre, assimilable à une coulisse tendineuse, en sont des diverticules.

La cavité, avec ses prolongements diverticulaires, est close ; elle est fermée en avant par son insertion au bord antérieur de la sclérotique, en arrière par son insertion au sillon optique et à la sclérotique. Elle ne communique pas, directement du moins, avec la couche celluleuse qui entoure le nerf optique (espace supra-vaginal). Elle communique avec l'espace péricoroidien et avec le coussinet adipeux péricapsulaire par les canaux des veines vorticineuses, communications capillaires le long du tissu ténonien qui entoure ces veines.

Le tissu ténonien qui la remplit et la cloisonne est disposé en lamelles membraneuses sur la capsule, sur la sclérotique et sur les deux faces des tendons intra-cavitaires ; ailleurs en trabécules. Il se raréfie aux points de frottement, mais non jusqu'à former de véritables bourses muqueuses ; du moins celles-ci sont-elles rares et de préférence sous-tendineuses.

Les injections gélatineuses intra-ténoniennes généralisées enveloppent le globe en calotte, du limbe cornéen au nerf optique ; localisées, elles peuvent se cantonner entre les tendons (points diagonaux) ou dans les loges pré-musculaires (points cardinaux). Elles ne distendent que faiblement la capsule ; le chémosis qu'elles produisent est un bourrelet régulier et aplati, qui ne cache pas la cornée.

La conjonctive oculaire est appliquée sur la partie antérieure de la capsule de Tenon ; elle en est séparée par le tissu cellulaire sous-conjonctival. Les deux membranes décollables sur presque toute leur étendue sont à peu près fusionnées près du limbe.

La zone péricornéenne est essentiellement ténonienne ; conjonctive amincie, insertion capsulaire irradiée, territoire vasculaire d'origine ciliaire.

Les injections, qui de la profondeur envahissent le cul-de-sac conjonctival et la conjonctive oculaire, passent dans le plan de séparation entre la couche périphérique et la couche centrale du coussinet adipeux, le long de la membrane intermusculaire rompue ou non.

Le chémosis conjonctival occupe tout à la fois le tissu sous-conjonctival et le derme adénoïde de la conjonctive. Il forme une boursouffure qui cache plus ou moins la cornée.

Les espaces conjonctifs intermusculaires, pas plus que la cavité de Tenon ou la couche celluleuse qui entoure le nerf optique, ne peuvent être considérés comme des voies ou espaces lymphatiques. Leur origine et leur rôle se rapportent aux mouvements des organes.

---

## ALFRED GIARD †

1846-1908

---

Il est des hommes qui, dans la vie, n'ont creusé qu'un sillon : leur œuvre apparaît d'emblée dans sa simple unité; même avec une médiocre compétence, chacun peut l'embrasser d'une vue d'ensemble et en exprimer aisément l'essence. ALFRED GIARD n'était point de ceux-là. Quand on parcourt la liste de ses travaux, on est véritablement stupéfait de la variété des sujets qu'il a abordés et étudiés; et quand on l'a connu, quand on a vécu à son contact, on est pris de vertige en calculant la somme énorme de connaissances qu'il avait accumulées.

L'œuvre paraît plus grande encore quand on en étudie le détail, car elle représente, à elle seule, la vie de plusieurs spécialistes et l'on sent que cette œuvre écrite n'est qu'une petite partie de celle qui restait à écrire. A cette impression produite par le texte imprimé, s'ajoute encore, pour ceux qui ont connu et approché le maître, le charme puissant qu'exerçait sur chacun son érudition, sa science et son extrême bonté. Chaque jour et à toute heure, il conversait, avec une égale compétence et une inlassable patience, sur les sujets les plus divers; chaque jour, aussi, il consacrait une partie de son temps à écrire aux savants français ou étrangers qui sollicitaient son avis au sujet de leurs travaux de science pure ou appliquée. A tous, il prodiguait conseils et renseignements, critiquant, redressant ou approuvant, guide toujours sûr, ouvert à tout et accessible à tous, pourvu que la question en valût la peine et que l'interlocuteur fût de bonne foi. Car sa bonhomie fine et sa haute intelligence n'était pas dupe des faiseurs. Ceux-ci, il les tenait à distance, sans que même ils s'en aperçussent, par une sorte de raillerie à peine extériorisée, par un je ne sais quoi qui invitait à clore un entretien. Parfois cependant, et quand il le jugeait nécessaire, la raillerie se faisait mordante, la critique acerbe, soulignant, dans une œuvre ou un homme, les côtés fâcheux, déplaisants ou ridicules.

Ceux-là qui ont subi ses atteintes, et qui n'ont senti qu'elles parce qu'ils ne pouvaient comprendre l'homme ni le savant, ont pu en concevoir quelque amertume. Mais, qu'est-ce, en regard des enthousiasmes grands et durables

---

(<sup>1</sup>) GIARD (Alfred-Mathieu) né à Valenciennes le 8 août 1846. Élève à l'école normale supérieure (1867), Professeur à la Faculté des sciences de Lille (1875), Maître de conférence à l'École normale supérieure (1887); Professeur à la Sorbonne (évolution des Êtres organisés [1888], Membre de l'Institut (1900).



qu'ont suscités l'homme et le savant, en regard de l'influence exercée sur plusieurs générations de travailleurs?

La raison de cette influence ressort d'elle-même quand on examine l'œuvre de GIARD. Chacun pourra à son gré critiquer telle ou telle imperfection, car nulle œuvre n'est parfaite; mais ce que nul ne pourra contester, c'est la belle unité de cette œuvre à l'aspect si disparate. Il ne faut point en prendre les morceaux; isolément, ils valent autant, mais ils ne valent pas mieux que les bons travaux d'honnêtes travailleurs étudiant quelques parties des sciences naturelles, sans en dépasser les limites et sans en saisir le lien. C'est l'ensemble qu'il faut considérer si l'on veut en mesurer la portée. Chacun des fragments apparaît alors avec son relief véritable; il trouve sa place dans la trame générale que GIARD avait conçue dès les premiers moments de son existence scientifique. Cette trame est nettement dessinée dans les quelques pages fondamentales écrites en 1877, pour servir d'introduction à l'*Anatomie comparée de Huxley*: les principes généraux de l'étude des êtres, considérés au point de vue de l'évolution, y sont groupés et ordonnés pour la première fois.

Il se peut que la lecture de LAMARCK et de DARWIN ait influé sur la pensée et les conceptions de GIARD. On ne peut cependant pas oublier qu'il fut naturaliste par goût et par tempérament. A peine adolescent, il cueillait les plantes et récoltait les bêtes, les déterminait et les étudiait. L'observation directe de la nature a fait naître en lui les premiers germes qui se sont développés par la suite, à mesure que son instruction progressait, tant par l'effort de sa réflexion personnelle qu'à l'aide des lectures qu'il pouvait faire. Déjà, sa thèse, publiée en 1872, et le travail qui suivit un an après, trahissent un esprit quasiment mûr. Ces deux mémoires renferment, à peu de chose près, la substance de l'Introduction qu'il devait publier en 1877. Il étudie les Synascidies; il les tourne et les retourne en tous sens; surtout, il les regarde se développer et vivre, il les considère au milieu des circonstances qui les entourent; il ne néglige aucun détail, aussi petit puisse-t-il paraître. Mais le détail n'a pas de valeur en lui-même; il n'est que la partie d'un tout ou l'expression d'un phénomène plus général. C'est ainsi que les différences constatées dans l'ontogénèse apparaissent à GIARD comme liées aux variations des conditions externes; il distingue les *développements explicites* des *développements condensés*, ce que HÆCKEL devait nommer plus tard palingénèse et cœnogénèse; il discerne et groupe les faits éthologiques de *convergence*, de *mimétisme*, etc., il conçoit le rôle de la *nécrobiose phylogénique*, appréciant les ressemblances et les différences, grâce à une connaissance étendue, et qui devait être, par la suite, purement merveilleuse, de la Zoologie et de la Botanique systématiques.

Peu à peu, au cours des années, grâce à une prodigieuse activité et une

énorme puissance de travail, les observations s'accumulent et les points de vue se multiplient, sans méthode apparente peut-être, parce que le naturaliste n'est pas maître de créer l'objet de ses recherches et qu'il doit prendre les objets quand il les trouve, mais avec une continuité d'effort qu'il faudrait être aveugle pour ne point voir. S'il découvre les *Orthonectides*, classe nouvelle d'organismes que d'autres avaient vus sans les comprendre, il ne se borne pas à les nommer et ne se déclare pas satisfait de leur trouver une place dans la classification. Cette classification lui apparaît comme l'expression momentanée de nos connaissances, elle n'a qu'une valeur relative. Ce qui importe bien davantage, c'est de saisir le lien des diverses formes réparties dans ces cadres artificiels et de reconstituer le déroulement phylogénique de ces formes. C'est à ce titre que GIARD envisage les *Orthonectides* ; il les considère comme la souche des Vers.

Lorsque son attention est attirée sur ce fait singulier que les mâles d'*Inachus scorio* semblent n'être jamais parasités par la *Sacculine*, loin de se contenter, comme FRAISSE, de cette constatation simplement curieuse, GIARD en recherche l'origine. De là découle tout ce vaste ensemble de travaux spéciaux et de généralisations sur la *castration parasitaire* dont GIARD était fier, à juste titre. Il reconnaît que les deux sexes sont indifféremment infestés, mais que la destruction des organes génitaux par le parasite a précisément pour effet de modifier les caractères sexuels secondaires et donne au mâle, dans le cas particulier, l'aspect d'une femelle. Les faits se sont étendus à de nombreux groupes d'animaux et de plantes et nos connaissances sur les relations de l'hôte et du parasite se sont enrichies de points de vue nouveaux qui ont une application immédiate à l'étude de l'évolution générale des êtres. Ces belles recherches ne peuvent que perdre à être résumées ; elles doivent être lues dans le texte même, elles constituent le plus bel exemple de ce que peut produire, sous l'action d'un esprit puissant, un fait bien observé.

La manifestation de la même tendance se retrouve à tout instant dans l'œuvre de GIARD. Les variations du développement dans une même espèce, suivant les conditions éthologiques, sans que l'aspect de l'adulte en éprouve une modification sensible, est un fait d'une haute importance générale que n'avaient point aperçu les descripteurs. Ces variations montrent nettement le passage de l'embryogénie dilatée à l'embryogénie condensée, puisque, au gré des circonstances, l'œuf sera plus ou moins chargé de vitellus nutritif et donnera, plus ou moins tôt, une larve libre ; par suite, nos spéculations sur les phénomènes cœnogénétiques se trouvent illustrées par des faits concrets. GIARD a tiré, en outre, de ces variations ontogéniques des considérations relatives à la notion d'espèce, en montrant, d'une part, que les différences embryonnaires ne séparent pas nécessairement les formes adultes et que, d'autre part, la disjonction des espèces peut cependant provenir de modifications de l'ontogénèse, sous l'influence du milieu. Aux modifications

ontogéniques, en effet, correspondent parfois des différences chez l'adulte, différences d'abord légères et qui iront s'accroissant. L'ensemble de ces faits a été placé par GIARD sous le nom de *pæcilogonie*. C'est l'un des mots qu'il a créés et qui mérite d'être conservé, car il n'est pas qu'une simple étiquette signalant une catégorie de faits; l'étiquette correspond à une idée nouvelle: un mot nouveau était nécessaire pour la représenter.

Tous les termes dont GIARD a enrichi le vocabulaire biologique ont la même origine; ils dérivent de la même nécessité de préciser le langage, en donnant à une conception naissante un nom qui lui soit propre, au lieu de détourner un terme ancien de son acception courante. Et comme l'idée se développe et se fragmente, les termes sont fréquemment accompagnés de qualificatifs variés, chacun répondant à un aspect particulier, à une idée secondaire. Le terme principal évoque du même coup le concept dans son ensemble avec ses dérivés.

Considéré à ce point de vue, le terme d'*anhydrobiose*, appliqué aux effets du dessèchement sur les phénomènes vitaux, apparaît comme la synthèse consécutive à une analyse très poussée des conséquences de la déshydratation du protoplasma, tant chez l'embryon que chez l'adulte.

Je pourrais aisément multiplier les exemples; aussi bien mon intention est-elle moins d'analyser en détail l'œuvre de GIARD que d'en tirer la caractéristique essentielle.

A cet égard, il importe de dire qu'à côté des travaux d'où ressort avec évidence le lien général, il en est un certain nombre d'autres qui paraissent beaucoup plus voisins de la recherche spéciale. L'apparence ne répond pas à la réalité. Sans doute, GIARD durant toute sa vie s'est appliqué à ne laisser échapper aucun fait se trouvant à sa portée, quelle que fût son importance; même dans la recherche du détail — ou qui semblait tel — il avait incontestablement acquis la maîtrise. Sur la grève ou dans les champs, il allait, l'œil attentif, s'arrêtant au moindre indice, arrachant une plante ici, soulevant une pierre là, et chaque chose était matière à réflexions, inattendues pour l'auditeur, révélant toujours un observateur méthodique et pénétrant, ne confondant jamais la précision nécessaire à l'examen des faits avec l'inutile minutie. C'était un émerveillement véritable que de le voir découvrir la vie dans le désert des dunes de Wimereux<sup>(1)</sup>. Et l'on comprenait bien alors que le « petit fait » ne portait pas seulement son intérêt en lui-même. Était-ce simplement pour dénicher des larves grégaires de *Sciara medullaris* qu'il fendait les tiges de *Senecio jacobae*? L'intérêt était bien au contraire de

---

(1) GIARD a fondé à Wimereux, en 1874, une Station zoologique pour l'étude de la faune marine et terrestre. D'abord logée dans un petit chalet, aux frais de GIARD, la Station est actuellement rattachée à l'Université et possède un bâtiment bien aménagé. Wimereux est rapidement devenu un centre de réunion pour de nombreux savants français et étrangers.



considérer les larves dans leur habitat, de constater leur situation relative à diverses époques, d'observer leur descente le long de la tige à mesure que la plante se desséchait. Tout cela formait un ensemble conduisant à concevoir les migrations de certains animaux comme dépendant de l'humidité ou du dessèchement.

Les faits ainsi recueillis — et l'œuvre de GIARD en renferme d'innombrables — sont donc de précieux documents. Ou bien ils se rattachent à un phénomène déjà connu ; ou bien, s'ils paraissent isolés au moment de leur découverte, si leur signification échappe, ils n'en sont pas moins la partie d'un tout : tôt ou tard, ils prendront place dans un ensemble ; ils sont les jalons d'une généralisation prochaine.

Peut-on dire, d'ailleurs, qu'il y ait des faits vraiment isolés ? Il n'est pas une plante ni un animal auquel GIARD ait touché qui soit resté indépendant d'une série de circonstances relatives à ses relations avec le monde extérieur ; c'est l'être vivant qu'il considère, et par là il faut entendre l'être agissant sur l'ambiance et subissant son action.

GIARD n'a pu procéder ainsi et obtenir d'importants résultats que parce que, tant au laboratoire que sur le terrain, ses recherches convergeaient constamment vers le même but, la connaissance des phénomènes particuliers et généraux de l'évolution. Il a pu ainsi, et d'ailleurs assez rapidement, concevoir le transformisme d'une façon qui lui est personnelle.

Tandis que les naturalistes, partagés entre le *lamarckisme* et le *darwinisme*, s'efforçaient d'assouplir les faits aux nécessités de leurs croyances, de l'étude objective de la nature, GIARD retirait une conception tout autre : il n'y a pas lieu d'opposer les deux points de vue en présence, car ils ne se rencontrent pas ; mais il convient de faire à chacun sa part. LAMARCK a reconnu les facteurs qui déterminent les variations, et ce seront les *facteurs primaires* ; DARWIN a mis en évidence les facteurs qui fixent les variations et assurent leur reproduction, et ce seront les *facteurs secondaires*. Cela n'est point une vue d'éclectique. C'est la vision même du transformisme dans toute son ampleur. Et parce qu'il l'a vu ainsi tout entier, parce que ses travaux, ses leçons aussi bien que ses conversations et sa correspondance traduisaient à tout instant cette large conception qui contient plus encore qu'elle ne paraît contenir, GIARD a exercé une influence considérable et très utile sur le développement des études biologiques en France.

Nous tous, nous avons glané à son contact des idées que nous avons pu croire nôtres, mais qui n'étaient que l'expression de points de vue suggérés par le maître et qu'il évitait systématiquement de revendiquer comme son bien. Même, il éprouvait un plaisir non dissimulé à voir germer chez autrui la semence qu'il y avait déposée.

Le désir de tous ceux qui approchaient GIARD était qu'il condensât, sous

forme de volume, le résultat de ses recherches et de ses pensées. La mort, qui est venue trop tôt, n'en a point laissé le temps. Qu'eût été ce livre que nous attendions ? Plusieurs de ses écrits montrent avec quelle ampleur il envisageait les questions générales et comme il jouait avec les spéculations les plus hautes. Mais ils montrent aussi que GIARD ne perdait jamais pied et qu'il tenait absolument à conserver contact avec la réalité. Parmi toutes les questions qui sollicitaient son intérêt, il en est sur lesquelles il ne s'est point prononcé et ne désirait point le faire. Son esprit lucide et pénétrant en mesurait toute l'importance. Saisissant au passage tous les faits de nature à l'éclairer, il estimait, cependant, sa documentation insuffisante et préférerait se taire que d'édifier une théorie prématurée qui, au lieu de se dégager naturellement de données concrètes, n'eût été qu'une généralisation sans solidité, plus dangereuse peut-être qu'utile. N'est-ce point la spéculation la plus haute que de discerner où s'arrête la théorie et où commence la construction métaphysique ?

L'œuvre que laisse GIARD est une œuvre solide. Sans doute, cette œuvre reste dispersée en notes ou mémoires dont le nombre atteint près d'un millier. Mais ces morceaux détachés — que d'autres pourront coordonner — n'en subsistent pas moins ; ils seront pendant longtemps une source abondante où tous les naturalistes, avec l'exemple, trouveront des faits particuliers, et des idées de tout ordre liées à des spéculations de la plus haute portée.

Étienne RABAUD.

---

## NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

---

O. GROSSER. — *Vergleichende Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Eihäute und der Pläcenta mit besonderer Berücksichtigung des Menschen*. (314 p. avec 210 gravures dans le texte et 6 planches en chromolithographie W. Braamüller, éditeur, Vienne et Leipzig.)

Le professeur GROSSER vient d'écrire l'anatomie comparée et le développement des membranes de l'œuf et du placenta.

Après une esquisse des membranes fœtales des Sauropsidés et des Mammifères, l'auteur examine successivement le placenta diffus du Porc, d'une structure vraiment schématique, le placenta cotylédoné des Ruminants et les deux grandes formes du placenta vrai représentées par le placenta zonaire des Carnivores et par le placenta discoidal des Rongeurs, des Insectivores, des Chiroptères et des Primates. Plus d'un tiers du livre est consacré au placenta humain que l'auteur décrit avec prédilection puisqu'il s'adresse, dit-il, aux étudiants et aux praticiens.

Ceux-là ne seront pas les seuls qui tireront profit de la lecture de cet ouvrage, car GROSSER nous y donne une bonne mise au point d'une série de questions nouvelles. Je cite en particulier les pages où il résume le cycle évolutif de la muqueuse utérine, la fixation de l'œuf et l'histoire du trophoblaste.

On trouvera dans ce livre un exposé simple, d'une grande clarté et d'une non moins grande concision, une bibliographie judicieuse, une illustration d'une belle venue et d'une réelle sincérité, et de cet ouvrage, nous dirons ce que MONTAIGNE écrivait, dans la préface de ses *Essais* : « C'est icy un livre de bonne foi, lecteur. »

A. BRIANCA.

---



# ASSOCIATION DES ANATOMISTES

---

Onzième réunion, à Nancy, du 5 au 7 avril 1909

## PROGRAMME

*Dimanche 4 avril* : A 9 heures du soir, réunion amicale (Café Walther, place Stanislas).

*Lundi 5, mardi 6 et mercredi 7 avril* : A 9 heures du matin. — Séances consacrées aux communications (Grand amphithéâtre de l'Institut anatomique, rue Lionnois).

*Les mêmes jours*, à 2 heures. — Démonstrations (laboratoires d'histologie et d'anatomie pathologique, Institut anatomique).

*Lundi 5 avril* : A 5 heures du soir. — Visite des Instituts de l'Université.

A 8<sup>h</sup> 30. — Réception par la Municipalité, à l'Hôtel de Ville, place Stanislas.

A 10 heures. — Réception à l'Hôtel des étudiants, rue de la Pépinière.

*Mardi 6 avril* : A 7<sup>h</sup> 30. — Banquet par souscription (restaurant Walther, place Stanislas).

*Mercredi 7 avril* : A 5 heures du soir. — Visite d'établissements d'industrie artistique locale.

*Jendredi 8 avril* : Cette journée sera consacrée, si le temps le permet, à une excursion dont le programme sera communiqué au cours de la réunion.

## COMMUNICATIONS

- 1 WEBER. — Recherches sur la régénération de la tête chez les larves de *Discoglossus pictus* (avec démonstration).
- 2 HERPIN et MOUCHET. — La dent de l'œil.
- 3 LÉVÊQUE (M<sup>lle</sup>). — Le tissu adipeux articulaire et périarticulaire.
- 4 DIEULAFÉ et MOUCHET. — Topographie du sinus sphénoïdal.
- 5 RENAUT et DUBREUIL. — Sur les premiers stades des réactions du tissu conjonctif aux inflammations chroniques, notamment à la tuberculose (avec démonstration).

- 6 REGAUD. — a) Études cytologiques sur les auxocytes et les spermies du Rat.  
b) Sur les mitochondries, en général.
- 7 REGAUD et DUBREUIL. — Nouvelles recherches sur la « glande interstitielle » de l'ovaire (avec démonstration).
- 8 REGAUD et FAVRE. — Sur la structure de la fibre musculaire striée (avec démonstration).
- 9 REGAUD et MAWAS. — Sur la structure du protoplasma dans les épithéliums des glandes salivaires (avec démonstration).
- 10 DUBREUIL. — a) Sur la structure des Plasmazellen (avec démonstration).  
b) Sur le rôle du tissu conjonctif spécial interposé entre les fibres musculaires striées et lisses.
- 11 MAWAS. — a) Sur les phénomènes de sécrétion dans la rétine ciliaire (avec démonstration).  
b) Les procès ciliaires de l'iris (avec démonstration).
- 12 BRANCA. — Sur la spermatogénèse (avec démonstration).
- 13 LELIÈVRE et RETTERER. — Muscles lisses des Mammifères et des Oiseaux.
- 14 LEVRAT et TOURNIER. — Sur le ligament suspenseur du pli de l'aîne.
- 15 FAURÉ-FRÉMIET. — Le corps vitellin chez les Myriapodes.
- 16 BARBIERI. — 1. Les racines dorsales ou postérieures des nerfs spinaux sont centrifuges, motrices et trophiques.  
a) Présentation de Chiens opérés.  
b) Excitation électrique des racines postérieures chez les Chiens, après section des racines antérieures correspondantes, et constatation des mouvements musculaires.  
2. La structure de la rétine.  
a) Présentation de Lapins opérés.  
b) Présentation de préparations microscopiques.
- 17 JOLLY. — Sur les ganglions lymphatiques des Oiseaux.
- 18 SOYER. — Contribution à l'étude de l'hypophyse de l'Homme.
- 19 JORIS. — La glande neuro-hypophysaire.
- 20 CLAUDE. — Sur l'origine et l'évolution des îlots de Langerhans chez l'embryon de Mouton (avec démonstration).
- 21 CHAMPY. — Sur la spermatogénèse des Batraciens anoures (avec démonstration).
- 22 AIMÉ. — Contribution à l'étude de l'organe de Bidder (avec démonstration).
- 23 VAN DER STRICHT. — Sur le neuroépithélium olfactif (avec démonstration).
- 24 COLLIN et LUCIEN. — Le réseau canaliculaire interne de Golgi dans les cellules nerveuses des Mammifères (avec démonstration).

- 25 LUCIEN. — Le développement et la signification anatomique du ligament latéral interne du cou-de-pied.
- 26 LAMS. — La morphologie de la sphère attractive pendant la maturation et la fécondation de l'œuf d'*Arion empiricorum* (avec démonstration).
- 27 KUNSTLER. — Les cornes des Chevaux.
- 28 GILIS. — Sur quelques points de l'anatomie de la région inguino-crurale.
- 29 DUSTIN. — Contribution à l'histologie du thymus des Reptiles (avec démonstration).
- 30 PRENANT. — Observations sur les cellules pigmentaires et sur le pigment des Amphibiens (avec démonstration).
- 31 ASVADOUROVA (M<sup>lle</sup>). — Sur la microchimie des cellules pigmentaires (avec démonstration).
- 32 ROUVIÈRE. — Sur la disposition, l'origine et la signification des éléments constitutifs de la portion supéro-externe du ligament ilio-fémoral.
- 33 MULON. — Remarques sur les parathyroïdes.

### DÉMONSTRATIONS SPÉCIALES

- 1 REGAUD et DUBREUIL. — Projection de microphotographies sur plaques autochromes.
- 2 DUBREUIL. — Démonstration d'un appareil à projection épiscopique pour décalque, agrandissement et réduction de dessins.
- 3 AIMÉ. — Mitochondries dans différentes espèces cellulaires.
- 4 LAGUESSE. — Démonstration de reconstitutions plastiques d'îlots endocrines de l'Homme.
- 5 DEBEYRE. — Démonstration d'un second modèle des ébauches pancréatiques chez l'embryon humain.

Le 16 mars 1909.

A. NICOLAS.







# BIBLIOGRAPHIE ANATOMIQUE

REVUE DES TRAVAUX EN LANGUE FRANÇAISE

ANATOMIE — HISTOLOGIE — EMBRYOLOGIE — ANTHROPOLOGIE



## TRAVAUX ORIGINAUX



PHÉNOMÈNES DE DIVISION NUCLÉOLAIRE

## DANS LES CELLULES HÉPATIQUES

SOUS L'INFLUENCE DE L'INFECTION PNEUMOCOCCIQUE

Par A. WEBER

PROFESSEUR A L'ÉCOLE DE MÉDECINE D'ALGER



J'ai eu récemment l'occasion de faire quelques observations cytologiques sur le foie d'un individu chez lequel un ictère accentué s'était déclaré dans le cours d'une pneumonie. Les fragments de l'organe prélevé dans de bonnes conditions à l'autopsie furent fixés dans le formol pierique de Bouin, les coupes de  $3\mu$  d'épaisseur colorées à l'hématoxyline ferrique-éosine.

Voici en quelques mots le résumé de mes constatations. Les capillaires du lobule présentent un certain degré de dilatation ; les canaux biliaires sont enflammés et obstrués ; çà et là de rares dégénérescences cellulaires et une hyperactivité de la fonction sécrétoire biliaire qui se traduit surtout par une réplétion des capillaires biliaires et la présence de cristalloïdes verdâtres dans les cellules hépatiques. Ces derniers éléments sont pour la plupart manifestement hypertrophiés ; ce phénomène est surtout marqué pour le noyau. Ce sont les différents stades de cet accroissement de nature pathologique que je vais exposer.

Dans la masse des cellules hépatiques qui composent le lobule se trouvent encore çà et là quelques éléments d'apparence normale. Ni le cytoplasme, ni le noyau ne sont accrus en volume, et le corps cellulaire ne présente



aucune inclusion de produits biliaires ou d'éléments bactériens. Le noyau de ces cellules est petit, régulièrement sphérique ou légèrement allongé. Sur le réseau de linine sont fixés de petits grains de chromatine de forme irrégulière et fortement colorés. Le nombre de ces grains est presque toujours supérieur à douze. Le nucléole nucléinien est assez volumineux, régulièrement arrondi, moins fortement colorable que les grains de chromatine. Autour du nucléole irradiant quelques filaments de linine (fig. 1).

L'hypertrophie du noyau peut se traduire dans certains cas par des phénomènes simples. Ses dimensions peuvent devenir très considérables. Son diamètre double ou même triple. Les granulations de chromatine augmentent de nombre. On peut en compter au delà d'une trentaine ; elles ne semblent, au reste, pas posséder un volume sensiblement supérieur. Le nucléole s'accroît proportionnellement à l'augmentation de volume du noyau tout entier, il reste sphérique et son diamètre devient deux ou trois fois plus grand (fig. 2).

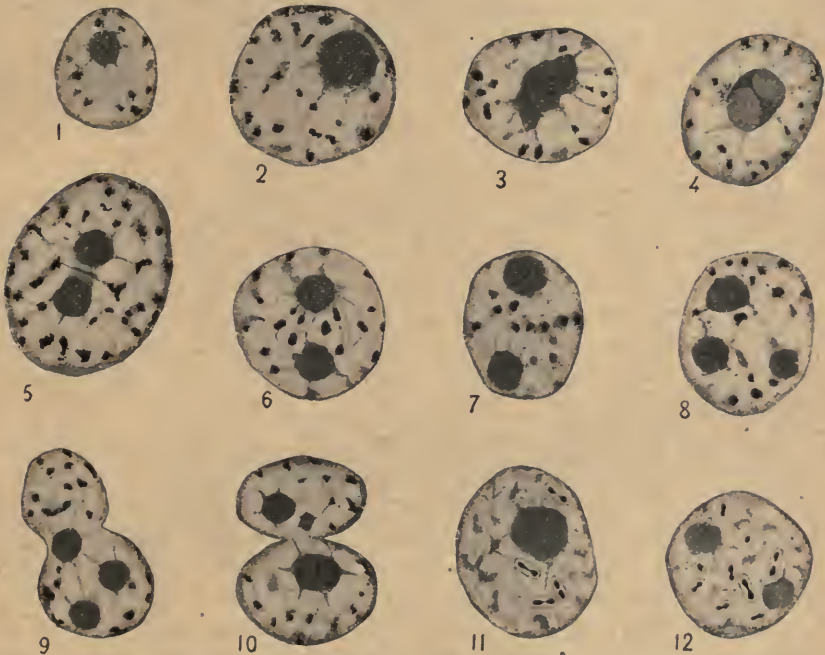
Cette hypertrophie simple n'est pas très fréquente dans le foie que j'ai examiné ; l'augmentation de volume du noyau s'accompagne presque toujours de phénomènes de division du nucléole. Il est vraisemblable que la division du nucléole que j'ai observée se passe avec une grande rapidité. Ainsi s'expliquerait le petit nombre de noyaux que j'ai trouvés fixés au moment où leur nucléole se divisait. Ou bien les divisions nucléolaires se sont achevées presque toutes après la mort du malade sans que de nouvelles formes cinétiques de nucléoles se soient produites.

Le nucléole avant de se diviser s'accroît et s'allonge, présentant une forme irrégulière, ovulaire dans l'ensemble (fig. 3). Le nucléole est encore le point d'attache de filaments de linine sur lesquels sont fixés des grains de chromatine dont le nombre a subi un accroissement très appréciable.

Le nucléole présente ensuite une forme régulièrement ovulaire (fig. 4). On y distingue des détails de structure ; il paraît formé de deux sphères peu colorables réunies par une portion moyenne en forme de ménisque qui prend assez fortement l'hématoxyline et qui est fort mince au centre du nucléole. Au stade qui m'a paru se placer immédiatement après celui que je viens de décrire, le nucléole s'est allongé et légèrement étiré (fig. 5). A ses extrémités sont deux sphères fortement colorables, encore réunies par une zone plus faiblement teintée traversée par une ligne sombre. Les variations de mise au point du microscope permettent d'affirmer que ce trait traverse la partie moyenne du nucléole. Cette formation est en continuité avec la charpente de linine sur laquelle sont fixés, tout près du nucléole, des fragments de chromatine.

Les nucléoles se séparent alors et s'éloignent l'un de l'autre, allant occuper le plus généralement deux extrémités opposées du noyau. Ce déplacement des sphères nucléiniennes dans le suc nucléaire agit sur la charpente de

linine en donnant à ses filaments des orientations qui rappellent certains aspects de la division mitotique. Il y a de véritables fuseaux intranucléaires sur lesquels sont groupés plus ou moins régulièrement les grains de chromatine, quelquefois sous forme d'une plaque équatoriale (fig. 6 et 7). Je suppose que ces aspects du noyau sont déterminés par le déplacement des nucléoles. Une fois ces petites sphères arrivées à leur position d'équilibre, la charpente de linine perd son orientation par rapport aux nucléoles et la



Figures 1 à 12. Noyaux de cellules hépatiques. — Hématoxyline ferrique, éosine de 1 à 10; coloration de Gram, éosine pour les figures 11 et 12 (Oculaire compensateur Zeiss n° 18; objectif à Immersion Zeiss  $\frac{2}{1,30}$ ; chambre claire, tirage du tube du microscope 160 millimètres).

disposition des grains de chromatine devient apparemment irrégulière. Quelquefois il se forme par le même mécanisme trois nucléoles nucléiniques (fig. 8).

Cette division des nucléoles de la cellule hépatique peut être rapprochée à un certain point de vue des phénomènes décrits récemment par P. AIMÉ dans l'organe de Bidder de *Bufo calamita* (<sup>1</sup>). Lorsque les nucléoles des grandes cellules de cet organe sont sur le point de se diviser, ils s'allongent, présentent à leurs extrémités un maximum de colorabilité, puis se forme une ligne de séparation fortement colorée qui occupe la partie moyenne du

(<sup>1</sup>) *Comptes rendus de l'Association des Anatomistes*. Marseille, 1908, p. 134.

nucléole primitif. Cette *plaque chromatique internucléolaire*, ainsi que P. AIMÉ désigne cette formation, augmente d'importance à mesure que les deux nucléoles s'écartent l'un de l'autre. Les formations que j'ai observées dans les noyaux tels que ceux des figures 4 et 5, sont-elles comparables à la plaque chromatique internucléolaire d'AIMÉ ? cela est peu probable. Dans le noyau de la figure 4, la ligne sombre médiane qui traverse le nucléole sur le point de se diviser paraît uniquement due aux transformations chimiques qui se passent vraisemblablement à ce stade aux extrémités du nucléole. Les deux nucléoles filles déjà constitués ont une colorabilité moindre que la portion moyenne dérivée peut-être sans transformation du stade représenté figure 3.

Dans le noyau de la figure 5, où il semble y avoir une véritable *plaque chromatique internucléolaire*, ne pourrait-on pas expliquer cette formation de la façon suivante ? Le nucléole, dépôt de chromatine sur la charpente de linine, englobe dans sa substance un certain nombre de filaments de ce réseau. Lorsque la substance du nucléole se raréfie au moment de l'étiement que subit la partie moyenne lors de l'écartement des nucléoles filles, les filaments de linine deviennent visibles dans le nucléole ; ainsi s'expliquerait peut-être, dans les quelques cas que j'ai observés, la présence de cette ligne sombre occupant l'équateur du nucléole et continue avec le réseau de linine du noyau.

La division du nucléole est un phénomène assez fréquent dans le foie normal ; elle semble précéder immédiatement la division directe du noyau. Les cellules hépatiques multinucléées sont en effet assez abondantes en dehors de toute cause pathologique. Dans ce foie frappé par la toxine pneumococcique, les éléments à plusieurs noyaux sont très rares. Malgré l'augmentation notable de la quantité de chromatine, il semble que le noyau de la cellule hépatique ait été arrêté dans sa tentative de division, probablement sous l'influence des sécrétions microbiennes auxquelles il est soumis. L'aspect de certains noyaux confirmerait cette hypothèse (fig. 9 et 10). Ce sont des noyaux arrêtés dans leur multiplication par voie directe. L'incisure qui allait les isoler l'un de l'autre est restée incomplète.

Ce qui tendrait à démontrer que tous ces phénomènes nucléaires anormaux sont déterminés directement par la toxine pneumococcique, c'est la présence de nombreux diplocoques de TALAMON-FRAENKEL non seulement dans le cytoplasme de la plupart des cellules hépatiques, mais même à l'intérieur de certains noyaux (fig. 11 et 12). Sur les coupes traitées par la méthode de GRAM et colorées ensuite par l'éosine, on constate que les pneumocoques sont situés presque exclusivement dans des noyaux présentant les manifestations d'hypertrophie que je viens de décrire. L'augmentation de la chromatine nucléaire et la division du nucléole sans multiplication du noyau seraient donc dans ce cas de véritables phénomènes d'inflammation nucléaire.



# UN CAS D'ABSENCE PRESQUE TOTALE D'APPENDICE ILÉO-CÆCAL

Par le D<sup>r</sup> J. LOOTEN

PROSECTEUR D'ANATOMIE A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE LILLE

---

L'absence complète ou presque complète de l'appendice vermiculaire est un fait assez rare qui mérite d'être rapporté.

Au cours des travaux pratiques d'anatomie, à l'autopsie d'une femme de soixante-huit ans, nous avons trouvé un cæcum de dimensions et de forme normales, mais dépourvu au premier abord d'appendice. A la pensée que nous pouvions nous trouver en présence d'une amputation chirurgicale ou spontanée de l'appendice, nous nous sommes assuré que la paroi abdominale ne présentait aucune cicatrice et que la fosse iliaque droite ne renfermait aucune trace d'adhérences anciennes ou récentes.

A un examen plus approfondi du cæcum, nous voyons à la limite des faces postérieure et interne un tubercule saillant de 4 millimètres qui représente l'appendice vermiculaire (fig. 1). Une fenêtre pratiquée dans la paroi cæcale externe montre qu'à la saillie extérieure correspond intérieurement une dépression peu profonde dont la base se confond insensiblement avec la paroi du cæcum (fig. 2). De plus, les trois bandes musculaires ou *teniae coli*, qui normalement prennent leur insertion sur le point où s'implante l'appendice, naissent à 2 centimètres au-dessous et un peu en avant du rudiment appendiculaire.

Si l'on passe en revue les cas publiés d'absence de l'appendice vermiculaire, on voit Haller, Allis, Boyer et Lafforgue signaler l'extrême atrophie de cet organe et le représenter soit par une dépression, soit par un tubercule saillant de quelques millimètres à peine et absolument identique à celui que nous venons de décrire.

Quant à l'absence totale de l'appendice iléo-cæcal, il semble bien que cette anomalie soit un peu moins rare que la précédente, puisque plusieurs auteurs, Morgagni, Hunter, Autenrieth, Massa, Meckel, Merling, Tarenetzky, Gelez et Piquand l'ont constatée.

Étant donné l'âge assez avancé de notre sujet (soixante-huit ans), peut-on

considérer le tubercule que nous avons décrit comme un appendice en voie de régression, c'est-à-dire sénile ? Nous ne le pensons pas, car, si l'on consulte les travaux récents de Rogie, Barthélémy et Mériel sur l'appendice sénile, nous voyons bien les appendices se réduire, se montrer plus courts et plus grêles avec l'âge, mais sans jamais atteindre les quelques millimètres que nous avons observés. D'après la statistique de Mériel qui porte sur cent appendices séniles, c'est-à-dire âgés de plus de soixante-ans, la longueur de l'appendice ne descend pas, même chez les octogénaires, au-dessous de 4 centimètres.

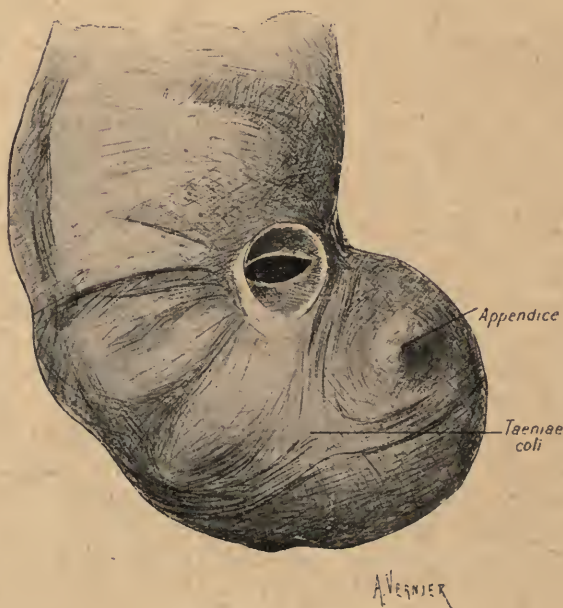


Fig. 1. — Vue extérieure du caecum.

L'embryologie peut-elle donner une explication satisfaisante de l'anomalie que nous avons rencontrée ? Nous savons déjà que la formation de l'appendice normal est due à un arrêt de développement de la moitié inférieure du caecum. La cause de ce développement asymétrique du caecum, Lafforgue la trouve dans l'insertion des bandelettes musculaires ou *taenia coli* au niveau de la racine de l'appendice. « A ce niveau, dit-il, les bandes par leur insertion, ainsi que les fibres musculaires circulaires de l'appendice, contribuent à produire une coarctation du calibre de l'intestin et ferment aux matières stercorales l'entrée de la moitié inférieure du caecum. N'étant plus soumis à la distension graduelle provoquée dans le cul-de-sac cæcal par la

stagnation des matières fécales, l'appendice a cessé de se développer et s'est vu ramené au type d'organe rudimentaire. Cette hypothèse, je la trouve confirmée par ce fait que la différenciation des deux parties du cæcum s'opère au moment même où se constituent les bandes musculaires du cæcum. » Or, sur la pièce que nous étudions, les *taeniæ coli* naissent à 2 centimètres au-dessous du rudiment appendiculaire, c'est-à-dire à peu près à l'extrémité du cæcum total. La contraction de ces bandes musculaires anormales est incapable de produire la constriction de la moitié inférieure du cæcum et par suite de la soustraire à la distension produite par la stase des matières fécales.



Fig. 2. — Vue intérieure du cæcum.

La présence d'un appendice excessivement réduit, puisqu'il a 4 millimètres de long, nous indique cependant que le cæcum a dû subir à un moment donné un début de différenciation.

En résumé, il semble bien, comme le disent Lafforgue et Piquand, que la disposition anormale des *taeniæ coli* puisse expliquer par la non-différenciation de la partie inférieure du cæcum l'absence totale ou presque totale de l'appendice vermiculaire.



## INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- HALLER, *Iconum anatomicarum*, 1777.  
ALLIS, cité par KOUINDY, *Thèse de Paris*, 1898.  
BOYER, *Traité d'anatomie*, 1810.  
LAFFORGUE, « Sur l'appendice vermiculaire du cæcum » (*Journal international d'anatomie*, 1893).  
MORGAGNI, *Adversaria anatomica*, t. III, 1707.  
HUNTER, *Medical commentaries*, Londres, 1762.  
AUTENRIETH, cité par BLACHEZ, in *Dictionnaire Dechambre*, art. Cæcum, 1870.  
MASSA, cité par MERLING, *thèse de Heidelberg*, 1836.  
MECKEL, *Manuel d'anatomie*, tome III, 1825.  
MERLING, *thèse de Heidelberg*, 1836, traduction française du journal *l'Expérience*, 1838.  
TARENETZKY, *Mémoires de l'Académie des sciences de Saint-Petersbourg*, t. XXVII, 1881.  
GELEZ, cité par KOUINDY, *thèse de Paris*, 1898.  
PIQUAND, *Bulletins et mémoires de la Société anatomique*, Paris, 1900.  
ROGIE, *Journal des sciences médicales de Lille*, 1893.  
BARTHÉLÉMY, *Revue médicale de l'Est*, 1905.  
MÉHIEL, *Revue de gynécologie et de chirurgie abdominales*, 1907.
-

# ASSOCIATION DES ANATOMISTES

---

## ONZIÈME RÉUNION — NANCY

(4-7 avril 1909) ·

---

L'Association des Anatomistes avait choisi cette année l'Université de Nancy comme siège de sa réunion, sous la présidence du professeur PRENANT, de Paris, redevenu un moment Nancéien pour la circonstance sur la prière de ses jeunes collègues, MM. ANCEL, BOUIN et HOCHÉ, qui n'ont voulu accepter que la vice-présidence. Plus de soixante membres ont assisté aux séances.

Dès le dimanche 4 avril, un grand nombre d'entre eux prenaient part à la réunion amicale, à 8<sup>h</sup> 30 du soir, au café Walter, place Stanislas.

### Lundi 5 avril

*Première séance, à 8<sup>h</sup> 30 du matin.* — Le professeur PRENANT, président, ouvre la première séance de communications dans le grand amphithéâtre de l'Institut anatomique, rue Lionnois, par une allocution intéressante et fort applaudie. (Elle paraîtra *in extenso* dans les comptes rendus.) M. FLOQUET, doyen de la Faculté des sciences, et plusieurs professeurs de l'Université assistaient à la séance. M. le Recteur ADAM témoigna également l'intérêt qu'il portait à la réunion en assistant aux démonstrations du même jour, et à une partie des communications du mercredi.

Immédiatement après son discours, M. PRENANT donna la parole à M. WEBER (d'Alger) pour exposer ses recherches sur la régénération de la tête chez les larves de *Discoglossus pictus*. — On entendit ensuite les communications de M. REGAUD, sur les Mitochondries en général, et sur celles des glandes salivaires en particulier; de M. FAURÉ-FRÉMIET, sur les Vacuoles colorables par le rouge neutre chez un Infusoire cilié, — de M. MAWAS, sur les Phénomènes de sécrétion dans la rétine ciliaire, — de M. CHAMPY, sur la Spermatogénèse des Batraciens anoures, — de MM. RENAUT et DUBREUIL, sur les premiers Stades de la défense du tissu conjonctif contre la tuberculisation expérimentale, — de M. WALDEYER, sur la position de l'artère vertébrale.

*A 2 heures de l'après-midi.* — Séance de **Démonstration**, au laboratoire d'histologie. — MM. WEBER, REGAUD, MAWAS montrèrent les prépara-

tions qui faisaient l'objet de leurs communications du matin, M. BARBIERI fit les expériences sur lesquelles il devait prendre la parole le lendemain. Des démonstrations spéciales vinrent s'y ajouter : celle de MM. REGAUD et FAVRE, sur la structure de la fibre musculaire striée, — celle de M. PAULET, sur une Reconstruction des fosses nasales, de l'organe de Jacobson, de la bouche et de ses dépendances, chez un embryon humain de 13<sup>mm</sup> 8, — celles de M. LAGUESSE : 1° sur des Reconstitutions plastiques d'îlots de Langerhans de l'homme adulte (supplicié); — 2° sur une nouvelle Reconstitution d'acinus pulmonaire de l'homme, à branches écartées, et avec les artères. — Enfin, à 4 heures, MM. REGAUD, DUBREUIL et LOUIS firent dans le grand amphithéâtre une séance de projections, pour montrer de nombreuses microphotographies en couleurs sur plaques autochromes Lumière. Ces photographies se rapportaient aux diverses communications annoncées par ces deux auteurs, ainsi que par M. RENAUT et M. MAWAS.

A 5 heures. — Visite des nouveaux établissements universitaires de la Faculté des sciences, sous la conduite de M. le doyen FLOQUET, puis des divers chefs de service. L'Institut électro-technique a particulièrement retenu les congressistes, et mérité leur admiration.

A 8<sup>h</sup> 30. — Réception à l'hôtel de ville par la municipalité, représentée par M. le professeur CURÉTIEN, adjoint.

A 10 heures. — Réception par les étudiants.

### Mardi 6 avril

*Deuxième séance de communication, à 8<sup>h</sup> 30 du matin.* — Communications de MM. BRANCA, sur la Spermatogénèse chez l'homme, — BARBIERI, sur les Racines dorsales des nerfs spinaux, considérées comme centrifuges, motrices et trophiques, — JOLLY, sur les Ganglions lymphatiques des Oiseaux, — WALDEYER, sur quelques Positions anormales du gros intestin, — SOYER, contribution à l'étude de l'hypophyse de l'homme, — JORIS, la Glande neuro-hypophysaire, — CLAUDE, sur l'Origine et l'évolution des îlots de Langerhans chez l'embryon de mouton, — AIMÉ et CHAMPY, Contribution à l'étude de l'organe de Bidder.

A 10 heures, la séance avait été interrompue quelques instants pour permettre de faire une photographie en groupe.

A 2 heures. — Démonstrations de MM. BRANCA, JOLLY, SOYER, JORIS, CLAUDE, CHAMPY, AIMÉ, RENAUT et DUBREUIL sur leurs communications du matin et de la veille, — de M. LAMS sur celle du lendemain, — de M. VAN DER STRICHT (absent), présentée par M. LAMS, sur le Neuroépithélium olfactif, — de M. DUSTIN (absent), présentée par M. PRENANT, sur l'Histologie du thymus des Reptiles. — En outre, M. DEBEYRE a présenté de nouveaux modèles d'ébauches pancréatiques chez l'embryon humain, — M. HENNEGUY,



un Épithélium à fibres musculaires striées chez les Bryozoaires, — M. DEBREUIL, Dessins et photographies obtenus au moyen d'un Appareil à projection épiscopique pour décalque, agrandissement et réduction, — MM. REGAUD et DUBREUIL, les préparations macroscopiques qui leur ont servi dans leurs recherches sur la glande interstitielle de l'ovaire. Enfin, à 4 heures, MM. FORGEOT et LATARGET ont fait à l'amphithéâtre une démonstration avec projections sur la Vascularisation de l'intestin grêle chez l'Homme et les animaux.

A 5 heures. — Visite de la Grande Brasserie de Maxéville, et dégustation de son excellente bière.

A 7 heures, au café Walter, le *Banquet* par souscription traditionnel. Après le repas, projection par M. MICHELS d'admirables photographies en noir et en couleur, représentant les monuments de Nancy et les paysages lorrains.

### Mercredi 7 avril

*Troisième séance, à 8<sup>h</sup> 30 du matin* — Communications de MM. LAMS, sur la morphologie de la sphère attractive pendant la maturation et la fécondation de l'œuf d'*Atrion empiricorum*, — PRENANT, Observations sur les cellules pigmentaires et sur le pigment des Amphibiens, — de M<sup>lle</sup> ASVADOUROVA, sur la microchimie des cellules pigmentaires, — de MM. KUNSTLER, sur les cornes des Chevaux, — ROUVIÈRE, sur la disposition, l'origine et la signification des éléments constitutifs de la portion supéro-externe du ligament ilio-fémoral, — MULON, Note sur un corps jaune de grossesse chez la femme, — ÉTERNOD, Irrégularités d'accroissement du chorion ovulaire humain, et localisations consécutives en *chorion laeve* et *chorion frondosum*, — FORGEOT, sur quelques particularités des ganglions hémolympatiques des Ruminants, — M<sup>lle</sup> LOYEZ, les premiers stades de la vitellogénèse chez les Tuniciers, — MM. CLERMONT, le muscle releveur de la paupière supérieure et le septum orbitaire, — DUBREUIL et REGAUD, sur la glande interstitielle de l'ovaire, — BARBIERI, sur la structure de la Rétine.

Restaient encore à faire, quand cette dernière séance fut levée, plusieurs communications des Nancéiens, qui avaient gracieusement cédé leur tour et se sont contentés de simples démonstrations.

A 11 heures, les communications avaient été interrompues un instant par la *séance d'affaires*, — M. BOUIN, qui préside à ce moment, fait voter des remerciements aux compagnies de chemins de fer qui ont accordé le demi-tarif, et à MM. NACHET et PEYRON qui ont mis, avec une inlassable bienveillance, de nombreux microscopes à la disposition des congressistes. M. LAGUESSE lit le compte rendu de M. RETTERER, trésorier, retenu à Paris. Sur les crédits disponibles, le bureau propose, pour donner suite à une résolution prise l'an dernier en Assemblée, de distribuer 500 francs en allo-

cations à de jeunes travailleurs. L'Assemblée accepte, et nomme une commission composée de MM. PRENANT, HENNEGUY, ÉTERNOD, pour examiner les trois demandes déposées, et faire la répartition. Elle ratifie les négociations entamées par le secrétaire perpétuel pour que la prochaine réunion revête la forme d'un 2<sup>e</sup> Congrès fédératif international, qui aurait lieu cette fois à Bruxelles, dans les premiers jours d'août 1910 (le 6 probablement). L'Assemblée charge les secrétaires de continuer à ce sujet les négociations avec les autres sociétés constituant la **Fédération anatomique**, ainsi que les pourparlers pour la constitution du bureau de 1910.

A 2 heures, **Démonstrations** de MM. BARBIERI, FORGEOT, MULON, PRENANT, de M<sup>lle</sup> LOYEZ, de M<sup>lle</sup> ASVADOUROVA, sur leurs communications du matin. Il faut y ajouter celles de M. MULON, sur une parathyroïde, — de MM. BOUIN et ANCEL, sur une spermatogénèse double chez *Scutigera coleoptrata*, — MM. ANCEL et BOUIN, action du corps jaune sur l'utérus et la glande mammaire chez la Lapine, — M. SCHIL, quelques particularités de la Téléphase chez *Allium cepa*, — MM. MUTEL et VATRIN, Ponte ovulaire et menstruation chez la femme, — M. GARNIER, Arrière-cavité des épiploons chez l'homme, — MM. COLLIN et LUCIEN, le réseau canaliculaire interne de Golgi dans les cellules nerveuses des Mammifères, — M. LUCIEN, développement et signification anatomique du ligament latéral interne du cou-de-pied, — MM. LUCIEN et PARISOT, modifications de l'appareil squelettique sous l'influence de la thymectomie chez le Lapin, — M. MOREAUX, nodules lymphoïdes dans le testicule du cheval, et leur participation à l'édification de la glande interstitielle, — MM. BRUNTZ et SPILLMANN, sur les Néphrophagocytes chez les Mammifères, — M. BÉCLÈRE, évolution du mégalo-blaste dans la leucémie myéloïde (présentée par M. CLAUDE).

A 5 heures. — Visite du Musée lorrain, à l'ancien Palais ducal, et de la Chapelle ronde.

L'excursion annoncée pour le jeudi ne put avoir lieu par suite de circonstances indépendantes de la volonté des organisateurs. Nous ne saurions trop les remercier, au nom de tous, pour le soin qu'ils ont pris d'assurer la réussite de notre réunion, et pour toute la cordialité dont ils nous ont entourés. Si certaines heures ont été moins gaies que d'ordinaire, c'est que nous avons à regretter l'absence de bien des fidèles, notamment des collègues RENAUT, ROMITI, VAN DER STRICHT, BARDELEBEN, RETTERER, retenus au dernier moment par la maladie ou par d'impérieuses obligations, et surtout de notre dévoué secrétaire perpétuel NICOLAS, qu'un cruel deuil de famille a éloigné de nous dès les premières heures de la réunion.

E. LAGUESSE.

## TABLE DES MATIÈRES

|                                                                                                                                   | Pages         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>Bibliographie</b> . . . . .                                                                                                    | 1, 193        |
| Ouvrages et articles didactiques (biographies, revues). . . . .                                                                   | 1, 193        |
| Méthodes techniques. . . . .                                                                                                      | 1, 195        |
| Glandes génitales et éléments sexuels. Spermatogénèse et Ovogénèse.                                                               |               |
| Sexualité . . . . .                                                                                                               | 2, 191        |
| Embryogénie. Organogénie et Histogénie. Régénération (enveloppes fœtales).                                                        | 3, 195        |
| Tératologie . . . . .                                                                                                             | 5, 196        |
| Cellules et tissus . . . . .                                                                                                      | 6, 197        |
| Squelette et articulations . . . . .                                                                                              | 8, 198        |
| Muscles et aponévroses . . . . .                                                                                                  | 9, 198        |
| Système nerveux (méninges) . . . . .                                                                                              | 9, 198        |
| Téguments et leurs dérivés. Glandes cutanées. Organes des sens. . . . .                                                           | 11, 200       |
| Appareil vasculaire. Péricarde (sang et lympho) . . . . .                                                                         | 11, 202       |
| Tube digestif et organes annexes. Péritoine et plèvres (dents; appareil<br>respiratoire; corps thyroïde et thymus; rate). . . . . | 12, 204       |
| Organes génito-urinaires (annexes, glandes surrénales) . . . . .                                                                  | 14, 206       |
| Anthropologie anatomique . . . . .                                                                                                | 14, 207       |
| Varia (monographies, travaux renfermant des renseignements biologiques;<br>descendance). . . . .                                  | 15, 208       |
| <b>Association des Anatomistes</b> . . . . .                                                                                      | 248, 292, 303 |
| <b>Notice bibliographique</b> . . . . .                                                                                           | 62, 246, 291  |
| <b>Nécrologie</b> : Dr G. Saint-Remy. . . . .                                                                                     | 244           |

### TRAVAUX ORIGINAUX

|                                                                                                                                                                 |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| ALEZAIS. — Les faisceaux d'origine du fléchisseur perforant des doigts . . . . .                                                                                | 162      |
| BOGOWA (V.). — Quelques observations relatives à l'émigration du nucléole dans<br>les cellules nerveuses des ganglions rachidiens . . . . .                     | 166      |
| CHAIINE (J.). — Quelques mots sur le digastrique. . . . .                                                                                                       | 237      |
| CHARPY (M.). — Capsule de Tenon, conjonctive oculaire et chémosis expérimental. . . . .                                                                         | 215, 270 |
| CLAIR (M.-A.-F.). — Déformation profonde du crâne et de la face consécutivement à<br>la destruction de l'apophyse articulaire du maxillaire inférieur . . . . . | 65       |
| CORSY (F.). — Le poplité et la pronation de la jambe. . . . .                                                                                                   | 189      |
| DEBEYRE (A.). — Les premières ébauches du pancréas chez l'embryon humain. . . . .                                                                               | 249      |
| DIEULAFÉ (L.) et TOURNIER (E.). — Sur l'évolution et la morphologie de la voûte<br>palatine . . . . .                                                           | 173      |
| FRAGNINO (O.). — La sostanza fibrillogena nella cellula nervosa embrionale del Verte-<br>brati. . . . .                                                         | 33       |
| GRYNFELT (E.) et DEMELLE (A.). — Recherches anatomiques et histologiques sur<br>l'opercule pupillaire des Poissons . . . . .                                    | 119      |



|                                                                                                                                                                          | Pages |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| LAFONT (A.). — Recherches sur l'origine des grains de kératohyaline . . . . .                                                                                            | 209   |
| LATARJET et JARRICOT. — Deux cas de hernie diaphragmatique congénitale . . .                                                                                             | 22    |
| LEFÉBURE (M.). — Innervation des poils chez l'Homme . . . . .                                                                                                            | 142   |
| Id. — A propos de l'innervation des poils chez l'Homme . . . . .                                                                                                         | 241   |
| LEWENTHAL (N.). — Nouvelles recherches sur la glande sous-orbitaire . . . . .                                                                                            | 257   |
| LOOTEN (J.). — Un cas d'absence presque totale d'appendice iléo-cæcal . . . . .                                                                                          | 296   |
| LUCIEN (M.). — Développement des coulisses fibreuses et des gaines synoviales annexées aux tendons de la région antérieure du cou-de-pied . . . . .                      | 53    |
| NAGEOTTE (J.). — Anomalie du tube neural, dans la région sacrée, chez un fœtus humain (dédoublement sagittal) . . . . .                                                  | 42    |
| ROUVIÈRE (H.) et GAGNIÈRE. — Procédés destinés à faciliter la recherche à travers les parties molles des interlignes articulaires qui délimitent les os du carpe . . . . | 110   |
| ROUVIÈRE (H.) et GRANEL (F.). — Étude sur la signification du ligament de Weitbrecht . . . . .                                                                           | 233   |
| ROUVIÈRE (H.) et VALLOIS (H.). — Note sur le mode de terminaison de l'artère sublinguale chez l'Homme (terminaison de la branche maxillaire de la sublinguale). . .      | 106   |
| WEBER (A.). — L'origine de l'appareil pulmonaire chez les Mammifères . . . . .                                                                                           | 16    |
| Id. — Étude de la torsion de l'ébauche cardiaque chez <i>Rana esculenta</i> . . . . .                                                                                    | 136   |
| Id. — Phénomènes de division nucléaire dans les cellules hépatiques sous l'influence de l'infection pneumococcique . . . . .                                             | 295   |











MBL/WHOI LIBRARY



WH 183V 9



