

S-J

Rebound 1938

HARVARD UNIVERSITY



LIBRARY

OF THE

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOOLOGY

7514

Bought



THE UNIVERSITY OF CHICAGO

PHYSIOLOGY

BY JOHN S. HALL

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

LA PHYSIOLOGIE

DE J. S. HALL

JOURNAL
DE
L'ANATOMIE
ET DE
LA PHYSIOLOGIE
NORMALES ET PATHOLOGIQUES
DE L'HOMME ET DES ANIMAUX

PARIS. — IMPRIMERIE DE E. MARTINET, RUE MIGNON, 2

0968
214

JOURNAL
DE
L'ANATOMIE
ET DE
LA PHYSIOLOGIE

NORMALES ET PATHOLOGIQUES
DE L'HOMME ET DES ANIMAUX

PUBLIÉ PAR MM.

CHARLES ROBIN

MEMBRE DE L'INSTITUT,

Professeur d'histologie à la Faculté de médecine de Paris,
Membre de l'Académie de médecine.

ET

G. POUCHET

Maître de conférences à l'École normale supérieure

1877

PARIS

LIBRAIRIE GERMER BAILLIÈRE ET C^{ie}

108, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 108..

1877

JOURNAL

L'ANNÉE

LA PHYSIOLOGIE

EXPERIMENTALE ET CLINIQUE

DE L'HOMME ET DE L'ANIMAL

7514

LIBRARY
MUSEUM OF ZOOLOGY
CAMBRIDGE, MASS.

G. BOUCHÉ

1877

PARIS

LIBRAIRIE GERMER BAILLIÈRE ET C^o

108, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 108

1877

JOURNAL
DE
L'ANATOMIE
ET DE
LA PHYSIOLOGIE
NORMALES ET PATHOLOGIQUES
DE L'HOMME ET DES ANIMAUX

RECHERCHES
SUR LE
SINUS RHOMBOÏDAL DES OISEAUX

SUR SON DÉVELOPPEMENT ET SUR LA NÉVROGLIE PÉRIÉPENDYMAIRE

Par M. Mathias DUVAL

—
PLANCHES I, II, III, IV
—

I. — INTRODUCTION. REVUE DES OPINIONS CLASSIQUES SUR LA
NATURE DU SINUS RHOMBOÏDAL.

L'étude des noyaux des nerfs bulbaires et celle du mode d'entrecroisement des faisceaux médullaires au niveau du bulbe (1) devait naturellement nous amener à porter notre attention sur la région du *sinus rhomboïdal*, c'est-à-dire du renflement sacré des oiseaux. Il est, en effet, admis dans tous les traités classiques que le sinus rhomboïdal des oiseaux est une formation tout à fait comparable au quatrième ventricule. Le canal central s'ouvrirait à ce niveau et s'étalerait en un plancher de substance grise analogue à celui qui, dans le bulbe, forme le plancher du quatrième ventricule, c'est-à-dire la masse grise bulbaire : le sinus

(1) Voy. Math. Duval, *Recherches sur l'origine réelle des nerfs crâniens* (*Journal de l'anatomie*, n° de septembre, p. 496). — Sappey et Math. Duval, *Trajet des cordons nerveux qui relient le cerveau à la moelle* (*Comptes rendus Acad. des Sc.*, 17 janvier 1876). — Sappey, *Traité d'anatomie*, 3^e édition, t. III.

rhomboïdal représenterait un véritable ventricule médullaire, vide et perméable comme les ventricules encéphaliques, ou du moins rempli, disent les auteurs classiques, par un liquide coagulable. Il nous paraissait donc très-important, pour arriver à une parfaite compréhension du bulbe et de la substance grise du quatrième ventricule, d'étudier le sinus rhomboïdal des oiseaux, dans l'espoir d'y trouver les dispositions du ventricule cérébelleux simplifiées et comme schématisées, puisqu'à ce niveau nous n'aurions dû avoir affaire qu'à la moelle proprement dite, sans aucune des complications qui résultent plus haut des formes de transition qui relie la moelle au bulbe et à la protubérance. (Décussation des cordons, formations olivaires, pédoncules cérébelleux, etc.)

Comme, dès nos premières recherches, nous nous sommes trouvé en présence de faits absolument en contradiction avec ce qui est généralement décrit, nous croyons devoir tout d'abord établir, par quelques citations textuelles, la manière de voir à peu près exclusivement admise aujourd'hui, réservant pour un historique, qui sera développé plus loin, la revue critique d'opinions plus ou moins anciennes, généralement passées inaperçues et qui, sous quelques rapports, pourraient être considérées comme se rapprochant de ce que nous aurons à décrire d'après les résultats de nos propres recherches.

Nous ne saurions cependant reproduire ici les quelques lignes qu'ont pu consacrer au sinus rhomboïdal des oiseaux les nombreux auteurs qui ont eu à parler de la structure de la moelle épinière et de la configuration de son canal central : forcé de limiter nos citations, nous choisirons, d'une part, les anatomistes les plus autorisés de ces dernières années, et, d'autre part, ceux qui ont le plus récemment formulé une opinion sur ce sujet (Longet, Milne-Edwards, Gegenbauer, Huxley, etc.); tous ces auteurs considèrent le renflement sacré de la moelle des oiseaux comme présentant une cavité placée entre les cordons postérieurs, et expliquent l'existence de cette cavité par ce fait que, dans cette région, la gouttière médullaire de l'embryon ne se serait pas fermée en canal cylindrique, ainsi qu'elle le fait dans

les autres régions de l'axe médullaire. Quelques-uns se bornent à parler de la cavité rhomboïdale comme d'une disposition accusant très-fortement la présence d'un sillon médian postérieur (creusé jusqu'au centre de la moelle).

Telle est la manière de voir de A. Serres, au delà duquel nous ne ferons pas remonter, pour le moment, cette revue des opinions que nous pouvons appeler contemporaines : « Chez les oiseaux, dit Serres, le sillon antérieur est constamment plus prononcé que le postérieur, qui même ne devient sensible que par l'effet de la macération, excepté toutefois à la région sacrée, sur laquelle l'écartement des lames postérieures produit un hiatus plus ou moins ouvert, selon la prédominance ou la faiblesse des extrémités postérieures, hiatus constant chez les oiseaux, et qui est le caractère classique de leur moelle épinière (1). »

Longet (2) fait provenir cet hiatus d'un évasement du canal central. « Chez les oiseaux, dit-il, la moelle offre un canal qui la parcourt dans toute son étendue, non-seulement chez l'embryon, mais encore chez l'adulte (3). Ce canal, à la hauteur du lieu où prennent naissance les nerfs qui se distribuent aux membres pelviens, se dilate au point d'écarter les cordons médullaires postérieurs, précisément comme à la région du quatrième ventricule : il en résulte une excavation remarquable décrite sous le nom de *sinus rhomboïdal* par Sténon, Perrault, Jacobœus, etc., et au fond de laquelle on aperçoit la liqueur du canal médullaire, contenue par la pie-mère. La substance grise en occupe l'intérieur et elle n'est appliquée nulle part en plus grande abondance qu'aux parois de ce sinus. »

Les auteurs qui suivent Longet sont de plus en plus explicites sur la nature de ces rapports entre le sinus rhomboïdal et le canal central, sur l'homologie du ventricule bulbaire et du ventricule lombaire. En effet :

« Chez les oiseaux, dit Milne-Edwards, le sillon tergal s'évase

(1) A. Serres, *Anatomie comparée du cerveau dans les quatre classes de vertébrés*. Paris, 1826, t. II, p. 157.

(2) Longet, *Anat. et physiol. du syst. nerveux*. Paris, 1842, t. I, p. 262.

(3) A cette époque on mettait encore en doute l'existence normale d'un canal central de la moelle (voy. Longet, vol. cité, p. 249).

dans la région lombaire et forme une fosse particulière qui est désignée communément sous le nom de *sinus rhomboïdal*, mais que je préfère appeler *ventricule lombaire*. Il occupe le milieu du renflement pelvien de la moelle épinière et loge une masse blanchâtre, d'aspect gélatineux, qui dépend de la pie-mère. Il constitue un des caractères anatomiques de la classe des oiseaux (1). »

« Le sillon médullaire (de l'embryon) restant ouvert, il se forme, dit Carl Gegenbauer, sur le renflement lombaire, une cavité en forme de losange (*sinus rhomboïdal*), qui persiste chez les oiseaux, mais se ferme graduellement chez les reptiles et les mammifères (2). »

« Chez les oiseaux, dit Huxley, au niveau du renflement lombaire, les cordons postérieurs divergent et donnent naissance au *sinus rhomboidalis*, qui est une sorte de répétition du quatrième ventricule, la dilatation centrale du canal étant simplement recouverte par une mince membrane, qui consiste principalement en l'épendyme et l'arachnoïde (3). »

Il nous paraît inutile de multiplier davantage les citations propres à montrer quelle est l'opinion aujourd'hui classique sur la nature de la formation dite *sinus rhomboïdal*. Nous emprunterons cependant encore les lignes suivantes à l'article, d'ailleurs si excellent, que Farabeuf a consacré, dans le *Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales*, à l'anatomie de la moelle, pour confirmer l'existence de l'opinion erronée (ainsi que nous le démontrerons dans un autre travail) d'après laquelle le canal médullaire de l'homme lui-même s'ouvrirait en arrière, au niveau de la région lombaire : « Le canal central, dit Farabeuf, est cordiforme dans la région lombaire, où il s'ouvre dans le sillon postérieur, comme l'a montré Stillinge en 1857, et comme cela a lieu d'une manière incomparablement plus manifeste chez les oiseaux » (p. 288). Et plus loin (p. 294) : « Stilling a montré que

(1) Milne-Edwards, *Leçons sur l'anat. et la physiol. comparées*, t. XI. Paris, 1875, p. 262.

(2) Carl Gegenbauer, *Manuel d'anatomie comparée* (trad. française, p. 696).

(3) Th. Huxley, *Éléments d'anatomie comparée des animaux vertébrés* (trad. franç. Paris, 1875, p. 311).

le ventricule de la moelle était ouvert sur une faible étendue dans le sillon postérieur, au niveau du renflement lombaire de l'homme. »

Ainsi, sillon postérieur et canal central communiqueraient chez l'homme, et surtout chez les oiseaux. Quant à la substance qu'on trouve dans cet hiatus, très-vaste chez les oiseaux, elle serait composée en partie du liquide coagulable du canal central (voy. ci-dessus la citation de Longet), et en partie du tissu conjonctif de la pie-mère. Tel est, en effet, pour terminer par une indication sur la nature histologique du contenu cette revue des opinions actuelles relativement au sinus rhomboïdal, tel est, en dernier lieu, le sens des résultats communiqués récemment à la Société de biologie par MM. Brown-Séguard et Pierret (1).

II. — DE L'ASPECT DU SINUS RHOMBOÏDAL PAR LA DISSECTION SIMPLE.

Quand on ouvre, par la partie postérieure, la région sacrée du canal rachidien d'un oiseau (pigeon, poule, moineau), en enlevant avec un fort scalpel les parties osseuses par couches minces et en faisant délicatement sauter la lame interne de l'os, on arrive immédiatement sur la face postérieure du renflement lombo-sacré de la moelle, car en ce point les enveloppes méninigiennes sont très-minces, presque transparentes, et sont entraînées en partie avec les fragments osseux, de sorte qu'il est facile d'étudier, sans autre préparation, la conformation extérieure de la face postérieure (ou mieux supérieure) (2) du renflement médullaire.

(1) Société de biologie, 4 décembre 1875 (voy. *Gaz. des hôpit.*, 1875, p. 1141, et *Progrès médical*, 1875, p. 739). — « M. Brown-Séguard montre des oiseaux chez lesquels il produit des phénomènes ataxiques manifestes par l'irritation d'une sorte de substance grise qui se trouve (chez les oiseaux) dans la moelle, au niveau du renflement où les nerfs sciatiques prennent naissance. — Or il résulte des recherches de M. Pierret que cette substance ne renferme pas d'éléments nerveux, mais est constituée par une masse huileuse avec fort peu d'éléments figurés et quelques granulations. — M. Pierret dit qu'en effet cette substance grisâtre ne renferme pas d'éléments nerveux ; c'est du tissu conjonctif très-délicat avec beaucoup de graisse. Comme il y a des nerfs dans la dure-mère, les effets de l'irritation, etc., etc. »

(2) Nous emploierons dans ce travail les mots *supérieur*, *inférieur*, *antérieur*,

Ce renflement est losangique : ses parties latérales sont formées par la substance blanche de la moelle ; mais sa partie centrale présente un aspect particulier. Si l'examen est fait sur un oiseau fraîchement sacrifié, il semble qu'au centre de la face postérieure du renflement se trouve enchâssée, comme une grosse perle dans le chaton d'une bague, une masse transparente et brillante, comme une grosse goutte de gelée translucide. Cet aspect est surtout très-net chez le moineau. Cette gelée tremblotante est comme maintenue sous une fine lamelle ; dès qu'on déchire celle-ci, la masse s'affaisse ; il s'écoule un liquide plus ou moins épais, transparent, comme l'humeur vitrée de l'œil. On voit alors que la place occupée par le liquide gélatineux auquel on a donné issue se présente comme une cavité losangique, à petit diamètre transversal. Cette cavité, qui pénètre très-profondément dans la moelle, est le *sinus rhomboïdal* des auteurs.

Une semblable préparation ne saurait donner aucun renseignement sur la nature de cette cavité et de son contenu. L'examen microscopique de la gelée à laquelle on a donné issue montre un grand nombre de noyaux, assez analogues comme aspect aux globules blancs du sang, mais de moindres dimensions. Ces noyaux sont mêlés à des tractus qui par places ont l'aspect fibrillaire, et par places se montrent comme résultant du plissement de fines plaques membraneuses. Nous dirons dès maintenant que ces plaques membraneuses ne sont autre chose que les parois de grandes cellules vésiculeuses qui forment la substance gélatineuse ou vitrée du sinus rhomboïdal, cellules qui contiennent chacune un noyau. Par l'écoulement et la dissociation de la substance vitrée, ces cellules sont affaissées, écrasées et déchirées.

Un examen intéressant et bien simple consiste à découvrir le renflement sacré sur un animal soumis à la cuisson, sur la carcasse d'un poulet rôti, par exemple. On ne voit plus alors, dans le centre de la face postérieure du renflement, une masse gélati-

postérieur, dans le même sens que pour l'axe nerveux de l'homme, c'est-à-dire en supposant la moelle placée verticalement, quelle que soit sa direction normale chez l'animal vivant.

neuse brillante comme une goutte de rosée, mais une masse blanche opaque, d'un aspect analogue à celui du cristallin soumis à la cuisson. Cette masse peut être arrachée en bloc de la cavité qui la loge, et laisse alors parfaitement apercevoir le sinus rhomboïdal des auteurs : en l'extirpant, on constate qu'elle est molle, comme du blanc d'œuf légèrement coagulé, et qu'elle adhère aux parois du sinus, paraissant faire corps avec la substance même de la moelle. La substance coagulée ainsi obtenue, dissociée et examinée au microscope, donne de fort bonnes préparations, qui montrent une masse formée uniquement de grosses cellules vésiculeuses, contenant un noyau et de l'albumine coagulée en fines granulations.

On peut encore, sur le renflement sacré d'un oiseau fraîchement sacrifié, solidifier la substance vitrée en y déposant quelques gouttes d'une solution concentrée d'acide osmique, d'après le procédé de G. Pouchet, et faire ensuite la dissociation du tissu. Dans ce cas encore, on se trouve en présence de grosses cellules vésiculeuses contenant un noyau et une substance liquide, laquelle n'est pas de la graisse et ne renferme même aucun corps gras, car elle n'est nullement colorée en noir par l'acide osmique, comme l'est, par exemple, sur cette même préparation, la myéline des tubes nerveux de la substance blanche voisine (cordons postérieurs).

Ces diverses préparations, sur lesquelles nous n'insisterons pas, sont insignifiantes, car elles ne nous permettent pas d'étudier cette substance vitreuse en place et de constater ses dispositions générales, ses rapports avec les membranes d'enveloppe, ses connexions possibles avec les cordons blancs ou gris de la moelle. Pour arriver à ces résultats, nous avons pratiqué de nombreuses coupes sur des renflements sacrés durcis par l'action successive et longtemps prolongée (1) du bi-chromate de potasse et de l'acide chromique. A cet effet, nous plongeons dans ces liquides toute la portion lombo-sacrée du corps d'un oiseau (moelle et colonne vertébrale), en laissant cette dernière intacte.

(1) Voy. ci-dessus, *Journal de l'anat. et de la physiol.*, année 1876, p. 497.

Lorsqu'en effet on veut mettre préalablement la moelle à nu par sa face postérieure, il est difficile de ne point léser la substance vitrée en question, et même lorsque celle-ci est restée bien intacte, il arrive presque toujours que pendant la macération elle se gonfle, se fragmente et se détache, de telle sorte qu'il n'en reste presque plus trace, lorsque le tissu nerveux a acquis la fermeté nécessaire à la pratique de bonnes coupes.

Nous allons passer à l'étude des coupes faites sur des pièces durcies dans les conditions que nous recommandons : ce sera la partie principale de ce travail.

III. — DISPOSITION DES CORDONS DE LA MOELLE AU NIVEAU DU SINUS RHOMBOÏDAL.

A. *Disposition des cordons blancs et gris.* — Si l'on pratique, au niveau de la partie moyenne du renflement lombaire, une coupe perpendiculaire à l'axe de la moelle, on constate que les parties constituantes du cylindre spinal sont disposées de la manière suivante :

En avant, aussi bien chez le poulet que chez le pigeon (pl. I, fig. 1) et le moineau (pl. I, fig. 2 et pl. II, fig. 1), la moelle est limitée par une ligne transversale, à direction rectiligne ou légèrement courbe, avec convexité postérieure (pl. I, fig. 2 ; pl. II, fig. 1). Cette partie est formée par les cordons antérieurs, très-nettement séparés sur la ligne médiane par un *sillon antérieur*, et séparés des cordons latéraux par le trajet et l'émergence des racines antérieures. Il est inutile d'insister sur ces dispositions qui reproduisent à peu près exactement ce qui est classiquement connu de la moelle des mammifères. Nous ferons cependant remarquer le volume et le trajet curviligne des *racines antérieures*, lesquelles proviennent manifestement des groupes de grosses cellules nerveuses des cornes antérieures de la substance grise (voy. pl. I et II).

Au fond du sillon médian antérieur (pl. I, fig. 1 et 2, en *a*), on trouve la *commissure blanche antérieure* ; cette commissure se présente ici avec les caractères qu'elle offre chez tous les ani-

maux vertébrés, mais sous une forme beaucoup plus nette ; c'est-à-dire qu'elle n'est nullement constituée par des fibres transversales unissant la moitié latérale gauche de substance grise à la moitié latérale droite, mais qu'elle est formée par de gros cordons blancs qui s'entre-croisent obliquement et réunissent le cordon blanc antérieur gauche à la corne grise antérieure droite et *vice versa* : cette commissure est, en un mot, une décussation de fibres allant des cordons antérieurs à la substance grise du côté opposé. (Voy. pl. II, fig. 1.)

En arrière de cette commissure blanche, si la préparation a été faite sur une moelle mal durcie, on aperçoit un vaste espace vide, qui n'est autre chose que la *prétendue cavité* classique du *sinus rhomboïdal* ; mais si la préparation est complète dans toute son étendue, c'est-à-dire si la moelle a été durcie et sectionnée dans les conditions délicates nécessaires à conserver sa parfaite intégrité, on aperçoit, en arrière de la commissure blanche antérieure, un tissu transparent qui se prolonge très-loin en arrière, et au milieu duquel apparaît toujours une perforation centrale. Comme nous le verrons bientôt avec plus de détails, cet orifice n'est autre chose que la lumière du *canal central* de la moelle épinière, canal creusé ici dans un tissu tout particulier et non largement dilaté et étalé comme dans la région du bulbe rachidien.

En examinant les coupes en allant de la région latérale externe vers les parties centrales, on rencontre successivement les cordons latéraux (pl. I, fig. 1 et 2, en *a*), puis la substance grise. Nous n'avons pas à nous arrêter à la description de ces parties, et nous ferons seulement remarquer l'aspect réticulé que présentent ces cordons au voisinage de la substance grise, entre les cornes antérieure et postérieure. Il y a là une disposition qui rappelle la *formation réticulée* décrite dans les régions correspondantes de la partie toute supérieure de la moelle cervicale des mammifères. Dans la substance grise, en allant toujours de dehors en dedans, on voit l'épanouissement des faisceaux décussés de la commissure blanche, et enfin on arrive de nouveau sur le tissu transparent au milieu duquel est situé le canal central.

Si l'on suit les racines postérieures (pl. I, fig. 1 et 2, et pl. II, fig. 1, en *e*), on les voit aborder l'extrémité postérieure des cornes postérieures de la substance grise, pénétrer en partie dans ces cornes (pl. I, fig. 1) et aller se mêler en partie aux cordons postérieurs (en *f*, pl. I et II); en dedans de ces cordons postérieurs, on tombe de nouveau sur la substance ou tissu transparent déjà signalé.

Enfin, en portant l'examen directement sur les limites postérieures d'une coupe du renflement lombo-sacré, on trouve d'abord une mince membrane, la pie-mère (pl. I, fig. 1, en *g*), puis on arrive aussitôt, en allant d'arrière en avant, sur le tissu transparent sus-indiqué.

Ainsi, dans la région en question, dans les points où le renflement lombaire présente ses plus grandes dimensions, cette partie de la moelle est caractérisée par l'existence d'un tissu particulier qui remplit un vaste espace, limité : en avant, par la commissure antérieure; sur les côtés, par la substance grise et les cordons postérieurs; en arrière, directement par la plus interne des enveloppes de l'axe nerveux, par la pie-mère. Dans ce tissu, en arrière de la commissure antérieure, est creusé le canal central de la moelle. Ce tissu offre parfois, chez le moineau, par exemple (pl. I, fig. 2), un développement considérable, au point de présenter une surface de section égale et même supérieure à celle de tout l'ensemble de la moelle.

Avec de faibles grossissements (gr. de 18 à 30), ce tissu présente un aspect réticulé très-fin, tel que nous avons essayé de le rendre dans les figures 1 et 2 de la planche I. Sur des coupes de renflement lombaire de poulet, avec un grossissement de 50 diamètres, on voit déjà que ce tissu d'aspect réticulé est abondamment et régulièrement semé de noyaux (pl. II, fig. 2 et 3). Mais ce n'est que par l'emploi de grossissements plus puissants qu'il est possible de se rendre compte de la nature de ce tissu, de saisir ses connexions avec les tissus voisins, et d'expliquer l'aspect réticulé qu'il présente : cet aspect, on le devine aisément d'après les résultats que nous a donnés précédemment la dissociation, est dû à la présence de grosses cellules vésiculeuses tas-

sées les unes contre les autres, sans interposition d'autres éléments, si ce n'est de quelques rares capillaires et tubes nerveux, sur la présence dequels nous aurons à revenir longuement.

Avant d'entrer dans cette étude, nous devons encore insister sur les dispositions morphologiques du sinus rhomboïdal, dispositions importantes à préciser au point de vue des expériences de vivisection dont cette région a été et sera l'objet; nous devons enfin indiquer comment quelques anatomistes, qui ont aperçu la substance placée dans le sinus rhomboïdal, en ont expliqué et l'origine et la nature.

B. *Considérations physiologiques.* — Les physiologistes ont considéré le sinus rhomboïdal des oiseaux comme un lieu expérimental tout particulièrement favorable à l'étude des propriétés et notamment de l'excitabilité de la substance grise. C'est qu'on croyait trouver dans ce sinus rhomboïdal un plancher de substance grise, où les cornes antérieures et postérieures de la moelle se trouveraient étalées en une lame continue, facilement abordable par toute cause d'excitation portée d'arrière en avant (de haut en bas en ayant égard à la station de l'oiseau). Cependant, si l'on considère la coupe représentée planche I, figure 4, il est facile de voir qu'en abordant le renflement lombo-sacré dans la direction sus-indiquée, en pénétrant dans le prétendu sinus rhomboïdal, en allant attaquer ses parois, la substance grise est, de toutes les parties de la moelle, celle qui se dérobe le plus à l'action expérimentale: vers la partie centrale on atteindra les fibres blanches qui forment la commissure ou décussation antérieure; sur les côtés, on atteindra les cordons postérieurs, mais il faudra un hasard bien particulier pour aller effleurer la partie de substance grise intermédiaire aux cornes antérieures et postérieures, la seule qui fasse partie des parois de la prétendue cavité rhom' idale.

L'étude anatomique du sinus rhomboïdal des oiseaux est donc d'une grande importance au point de vue des recherches physiologiques, et les notions nouvelles sur sa constitution obligent à revoir les interprétations des expériences dont il a été l'objet.

Ces expériences sont dues à Brown-Séguar (1). Voici le résumé qu'en donne Vulpian (2) : « Sur certains animaux, l'expérience (excitation directe de la substance grise médullaire) peut être faite sans lésion préalable de la moelle, et, par conséquent, sans qu'on puisse objecter que l'excision de la partie postéro-latérale des faisceaux blancs médullaires a pu faire disparaître l'excitabilité de la substance grise sous-jacente : ces animaux, ce sont les oiseaux, dont la moelle épinière, dans la région lombaire, s'ouvre au niveau du sillon supérieur (postérieur chez l'homme) en produisant, par l'écartement de ces faisceaux supérieurs (postérieurs), un ventricule rhomboïdal dont le plancher est revêtu par la substance grise étalée. M. Brown-Séguar a montré que les excitations directes expérimentales de la substance grise en ce point ne déterminent aucune réaction motrice, sensitive, ou excito-motrice. L'expérience a été répétée par divers physiologistes et elle a toujours donné le résultat négatif indiqué. Toutefois, le contact de l'air paraît produire, sur cette substance grise du sinus médullaire des oiseaux, une excitation spéciale déterminant une sorte d'ataxie des mouvements plus ou moins analogue à celle que produit l'ablation du cervelet. »

M. Brown-Séguar a insisté récemment sur les phénomènes ataxiques produits par l'excitation du sinus rhomboïdal des oiseaux (3). Il est évident que si les excitations ont été portées dans la profondeur du sinus rhomboïdal et sur la ligne médiane, elles ont dû atteindre la commissure ou décussation blanche antérieure ; les phénomènes d'ataxie des mouvements volontaires seraient donc dus à l'excitation de ces faisceaux blancs ; c'est ce que nous espérons montrer bientôt en publiant une série de recherches que nous avons entreprises à ce sujet ; nous verrons en effet que, chez les oiseaux, la décussation lombo-sacrée doit être considérée comme une décussation analogue à celle des pyra-

(1) Brown-Séguar, *Sur un trouble singulier des mouvements volontaires qui semble produit par l'action de l'air sur la substance grise du ventricule de la moelle épinière sur les oiseaux* (*Medical Examiner*, 1853, p. 143).

(2) Vulpian, *Dict. encycl. des sciences méd.* (Art. MOELLE ÉPINIÈRE, p. 344).

(3) Voy. ci-dessus (p. 5, note 1).

mides bulbaires, ou, pour mieux dire, comme une décussation identique, mais tardive, c'est-à-dire plus inférieure (postérieure).

L'étude de la disposition de la substance blanche au niveau du sinus rhomboïdal montre également combien cette région est favorablement disposée pour porter l'expérimentation sur les cordons postérieurs, que l'on trouve nettement isolés de leurs congénères du côté opposé (pl. I, fig. 1 et 2). Dans un prochain travail, nous présenterons le résultat des recherches que nous avons instituées à ce sujet.

C. *Opinions diverses émises sur la nature du contenu du sinus rhomboïdal.* — Nous avons précédemment donné quelques indications bibliographiques destinées seulement à montrer quelle était l'opinion des auteurs contemporains sur le sinus rhomboïdal, et à faire sentir, par les résultats mêmes de nos recherches, combien cette opinion doit être modifiée. Avant d'étudier histologiquement le contenu du renflement sacré, nous devons présenter, dès maintenant, une revue complète des travaux où ce sujet a été traité. Ces recherches bibliographiques nous ont été, nous devons le dire dès le début, rendues très-faciles par les nombreuses indications qu'a données à ce sujet Ludwig Stieda, dans une monographie que nous analyserons plus loin, en suivant l'ordre chronologique (1).

D'après tous les traités de névrologie, et notamment d'après Tiedemann (*Anatomie und Naturgesichte der Vogel*, I. Bd, Heidelberg, 1810, p. 728), Nicolas Steno (2), en 1667, aurait le premier signalé le sinus rhomboïdal in *Myologiæ specimen s. muscul. descriptio geometrica*, Florent., p. 108, car en parlant de *cane Carcharia* il fait allusion à une cavité rhomboïdale développée dans la moelle des oiseaux.

Perrault en parle plus explicitement comme d'une ouverture, d'une fente médullaire pleine d'une humeur lymphatique épaisse (*Mém. de l'Acad. des sciences de Paris*, 1666-1699, t. III, partie 2, p. 300. — *Description anatomique de trois aigles*).

(1) Ludwig Stieda, *Studien über des centrale nervensystem der Vögel und Säugethiere* (*Zeitschrift f. Wissensch. zool.*, 1869, p. 1).

(2) Voy. ci-dessus, p. 3, la citation empruntée à Longet.

Le sinus rhomboïdal a été représenté et assez pauvrement décrit par Valentin (*Amphitheatrum zootomicum tabulis æneis quam plurimis exhibens historiam animalium anatomicam*. Gissæ, 1720, t. II, p. 7, tab. XLVI), et par Ol. Jacobæus (*Act. Hafn.*, vol. II, *Anatome psitacci*, p. 317).

Cuvier, dans ses leçons d'*Anatomie comparée*, ne parle pas du sinus rhomboïdal, mais, d'après L. Stieda, Meckel, dans sa traduction (*Cuvier's Vorlesung über vergleichende Anatomie, ubersetzt von Meckel*. Leipzig, 1809, 2^e partie, p. 193), parle du renflement sacré de la moelle des oiseaux, et d'un grand vide qu'il présente : ce vide serait produit, d'après Meckel, par un brusque changement de direction (écartement violent) des cordons postérieurs ; il est, dit-il, possible de produire artificiellement un écartement semblable dans le renflement brachial. — Keuffel, en 1810 (*De medulla spinali dissertatio*. Halæ, 1810. — Voy. *Reil's und Autenrieth's Arch. f. Physiolog.*, Bd. 10 : *Ueber das Rückenmark*), reproduit à peu près textuellement la description et l'interprétation de Meckel. — Par contre, Gall et Spurzheim, dans leur ouvrage paru la même année que la traduction de Cuvier par Meckel (*Anatomie et physiologie du système nerveux en général et du cerveau en particulier*, vol. I. Paris, 1809), ne parlent pas du sinus rhomboïdal, et donnent même le dessin de l'axe cérébro-spinal d'un poulet, sans aucune indication de ce sinus.

Jusqu'à présent, nous voyons les auteurs cités ne parler du sinus rhomboïdal que comme d'une excavation résultant de l'exagération du sillon médian postérieur au niveau du renflement sacré. Avec Emmert, en 1811, une nouvelle interprétation est mise au jour, grâce à la connaissance de l'existence normale et constante d'un canal central dans l'axe cérébro-spinal, et nous voyons dès lors les anatomistes se rattacher tantôt à l'opinion de Meckel, tantôt à celle d'Emmert, tantôt enfin combiner les deux manières de voir. Emmert, disons-nous, en 1811 (*Beobachtungen über einige anatomische Eigentümlichkeiten der Vögel*, — in *Reil's und Autenrieth's Arch. f. Physiologie*. Bd X. Halle, 1811, p. 377), décrit le renflement sacré et le sinus rhomboïdal du

pigeon : il considère le sinus rhomboïdal comme *tapissé de substance grise* et plein d'une substance gélatineuse : « Le sinus rhomboïdal, dit-il, paraît être une dilatation du canal qui parcourt toute la longueur de la moelle. » (Citation très-remarquable. C'est le point de départ de l'opinion classique.)

Nicolai (*Reil's Arch. f. Physiologie*, Bd. XI, 1812. *Ueber das Rückenmark der Vögel. und die Bildung desselben in bebrüteten Ei*) dit que : « Dans la région sacrée se détachent de très-grosses racines, et la conformation du sinus rhomboïdal paraît en rapport avec la violence avec laquelle les nerfs quittent les cordons médullaires; là où le sinus est le plus large, de là partent les plus gros nerfs. » Nicolai n'a pas vu le canal central de la moelle, et par suite n'en parle pas pour la formation du sinus rhomboïdal. Il ne paraît pas avoir eu connaissance du travail d'Emmert.

Tiedemann (*Anatomie und Naturgeschichte der Vögel*, II, Bd. 1813, p. 644) insiste sur l'existence du canal central de la moelle et considère le sinus rhomboïdal comme son élargissement.

Carus (*Versuch einer Darstellung des Nervensystems und Gehirns*. Leipzig, 1814) dit : « Le sinus rhomboïdal ne provient pas purement de l'élargissement du sillon postérieur de la moelle, comme semblent le penser plusieurs auteurs récents, mais bien, comme l'ouverture de la moelle allongée en quatrième ventricule, de ce que le canal central s'élargit et s'ouvre. » (Voyez encore du même auteur : in *Zootomie*; 2 *Auflage*, I^e partie. Leipzig, 1834, page 70.)

Burdach (*Vom Bau und Leben des Gehirns*. I Bd. Leipzig, 1819, p. 116) se rattache à l'opinion de Carus et d'Emmert.

Remak (*Observationes anatomicæ et microscopicæ de systematis nervosi structuræ*. Berlin, 1838, p. 18) a le premier examiné au microscope le contenu du sinus rhomboïdal. Il dit : « In substantiâ, quæ in ventriculo rhomboïdali avium invenitur, substantiæ vitreæ extus simili, intus non fibras reperi, sed tantum globulos, globulis adiposis similes (sed æthere non solvuntur), corpuscula nucleata et vasa capillaria. » Ces résultats de Remak sont d'une remarquable précision; ils concordent exac-

tement avec ce que nous a donné la simple dissociation du contenu du sinus (ci-dessus, p. 5 et 6). Malheureusement, nombre d'anatomistes se succèdent ensuite, ne faisant que reproduire les faits énoncés par Remak, sans pousser plus loin les investigations à l'aide du microscope, ou même revenant à des opinions plus anciennes. C'est ainsi que :

Wagner (*Lehrbuch der vergleichenden Anatomie*. Leipzig, 1835, p. 404) se rattache à l'opinion de Carus et regarde le sinus rhomboïdal comme une cavité dépendant du canal central.

Swan (*Illustrations of the comparative Anatomy of the nervous system*. London, 1835) figure (planche XXII, fig. 10) le sinus rhomboïdal, sans s'expliquer à son sujet.

Owen (Art. *Aves*, in *the Cyclopedia of Anatomy and Physiology*, vol. I. London, 1835) se rattache à l'opinion de Carus.

Hay (*De sinu rhomboïdali in medullâ spinali avium*. Diss. inaug. Hales, 1844) se rattache à l'opinion de Carus.

Natalis Guillot (*Exposition anatomique de l'organisation du centre nerveux dans les quatre classes d'animaux vertébrés*. Paris, 1844) s'exprime très-vaguement à ce sujet.

Metzler (*De medullæ spinalis avium texturâ*. Diss. inaug. Dorpati, 1855) regarde le sinus rhomboïdal comme l'élargissement de la fissure postérieure, car il a pu, dit-il, suivre le canal central parfaitement fermé dans toute la longueur de la moelle. La substance gélatineuse, placée entre les cordons postérieurs, est regardée par lui comme du tissu conjonctif : « Tela conjunctiva in primo evolutionis gradu. »

Bidder et Kupfer's (*Untersuchungen über die Textur des Rückenmarkes*. Leipzig, 1857) ne font, sur la moelle des oiseaux, que reproduire ce qu'avait dit Metzler.

Il faut arriver jusqu'à Leydig pour trouver de nouvelles recherches microscopiques sur le sinus rhomboïdal. Ces travaux ont été publiés dans les *Archives de Muller* (1854. — *Kleinere Mittheilungen zu thierische Gewebelehre*). D'après Stieda, auquel, nous le répétons, nous devons d'avoir pu retrouver la plus grande partie de ces indications bibliographiques sur les auteurs allemands, Leydig aurait également traité ce sujet dans son *Manuel*

d'histologie comparée (Lehrbuch der Histol. d. Mensch. und d. Thiere. Francfort, 1857); mais nous n'avons pu en trouver aucune trace dans la traduction française de cet ouvrage (Paris, 1866, par Lahillonne). Quoi qu'il en soit, voici à peu près textuellement l'opinion de Leydig sur le tissu du sinus rhomboïdal : « Ce tissu, dit-il, est formé de cellules d'un aspect particulier, transparent, qui s'envoient des prolongements anastomotiques, d'où un tissu réticulé, dans les mailles duquel est placée une substance homogène. » Ainsi Leydig, dès 1854, aurait le premier affirmé, à la suite d'un examen microscopique, la prétendue nature conjonctive du tissu qui remplit le sinus rhomboïdal (voyez Metzler, ci-dessus).

Stilling (*Neue Untersuchungen uber den Bau des Rückenmarkes. Cassel, 1859*) adopte une opinion déjà ancienne et considère le sinus rhomboïdal comme un élargissement de la fissure postérieure. Il décrit le tissu qui le remplit comme formé de cellules rondes et polyédriques, qu'il considère comme de nature nerveuse, car il dit textuellement (*op. cit.*, p. 1114) : « La masse qui remplit le sinus rhomboïdal des oiseaux me paraît être le résultat d'une substance gélatineuse centrale ayant subi un grand développement, mais identique aux autres parties gélatineuses de la moelle, c'est-à-dire que ses cellules sont des cellules nerveuses. »

Lockhart-Clarke décrit et figure le renflement sacré de la moelle des oiseaux (*Further researches on the gray substance of the spinal cord., in Philosoph. transactions. 1859, p. 437*). « La pie-mère, dit-il (*Op. cit.*, p. 465), descend et pénètre dans le sillon médian postérieur et va prendre la place occupée par la commissure postérieure. » Il est facile, en examinant ses figures (*Op. cit.*, pl. XXIII, fig. 35 et 36), de se convaincre que l'auteur n'a eu à sa disposition que des préparations défectueuses du prétendu sinus rhomboïdal. Ce fait que L. Clarke considère le tissu du sinus rhomboïdal comme une dépendance de la pie-mère est important à noter ; car cet auteur est le seul, à notre connaissance, qui ait étudié le développement de la moelle du poulet à ce niveau, et nous verrons que son opinion sur la constitution du

renflement sacré de l'oiseau adulte n'a pas été sans influence sur la manière dont il a interprété les faits embryologiques.

De Siebold et Stannius reproduisent en partie les opinions anciennes, et en partie les résultats histologiques de Leydig, résultats qui, disent-ils, auraient été confirmés par Valentin.

« Le renflement postérieur de la moelle des oiseaux présente une particularité remarquable : les colonnes postérieures de la moelle s'écartent ici l'une de l'autre, puis se réunissent de nouveau après un court trajet : il en résulte une fissure assez large qui porte le nom de sinus rhomboïdal. Valentin a trouvé de grandes cellules à parois très-minces et pourvues d'un noyau dans le liquide coagulable du sinus rhomboïdal (1). »

En 1869, Ludwig Stieda (*Zeitschrift f. Wiss. Zoolog.*) a publié un travail remarquable sur le système nerveux *central* des oiseaux, et a été ainsi amené à rechercher la nature du sinus rhomboïdal et de son contenu. Il considère ce sinus comme formé par une forte dilatation du sillon médian postérieur (*sinus longitudinalis superior*. — *Op. cit.*, p. 3 et 4) ; la substance qui remplit cette dilatation serait, d'après lui, un tissu gélatineux (Gallersubstanz) formé d'un prolongement de la pie-mère, d'une cloison comme celle qui pénètre dans le sillon médian antérieur. Mais ce prolongement du tissu de la pie-mère ne pénétrerait pas jusqu'au centre de la moelle, jusqu'au canal central : celui-ci, parfaitement clos dans toute la longueur du canal médullaire, serait, au niveau du renflement sacré, creusé dans un tissu particulier (*substantia reticularis*), formé d'un réseau délicat de fibres anastomosées (1) ; des noyaux seraient placés au niveau des nœuds du réseau.

Les résultats que nous allons exposer nous conduiront à des conclusions bien différentes de celles émises par Stieda, car ils nous montreront la substance du sinus rhomboïdal comme formé partout par le même tissu, aussi bien dans les parties pro-

(1) De Siebold et Stannius, *Anat. comparée* (trad. fr., par A. Spring et Th. Lacordaire), p. 306.

(1) Stilling indique vaguement une distinction analogue (voy. *Neue Untersuchungen über den Bau der Rückenmarks*, 5^e fascicule, Cassel, 1859, p. 1114).

fondes que dans les parties superficielles (supéro-postérieures). Ce n'est pas le seul point sur lequel nous nous trouverions en désaccord avec le professeur de Dorpat, si nous avions à nous étendre longuement sur les diverses parties de la moelle des oiseaux; c'est ainsi, par exemple, que l'anatomiste que nous venons de citer, loin d'être frappé de la disposition oblique des fibres qui se décussent dans la commissure antérieure, continue à décrire ces faisceaux comme constituant essentiellement une *commissure transverse* entre les deux moitiés latérales de substance grise (*Op. cit.*, p. 10, 11, 12).

IV. — DU TISSU CONTENU DANS LE SINUS RHOMBOÏDAL.

En examinant avec un grossissement supérieur à 500 diamètres un point quelconque du tissu du prétendu sinus rhomboïdal, sur une coupe semblable à celle figurée pl. I, fig. 1 et 2, on trouve que ce tissu, à part quelques légères modifications locales que nous étudierons plus loin, est partout semblable à lui-même.

Il est formé de grosses cellules, polyédriques, dont les côtés offrent une coupe presque rectiligne: leur cavité est transparente; elles renferment toujours un noyau autour duquel on trouve un peu de substance granuleuse (pl. I, fig. 4). Le diamètre de ces cellules est de 30 à 60 millièmes de millimètre; l'épaisseur de la paroi est en moyenne inférieure à 1 millième de millimètre; leur noyau a 4 millièmes de millimètre. Ce noyau n'est pas situé au centre de la cellule; il est toujours proche de l'un des points de la paroi, mais toujours distinct de celle-ci, car il n'est pas en contact immédiat avec elle.

Ainsi, l'aspect réticulé du tissu à un faible grossissement n'est qu'une apparence; il est dû à l'intersection des parois de cellules superposées dans une coupe qui comprend plusieurs rangs de cellules (pl. I, fig. 3 et 6); les noyaux sont situés dans ces cellules, et nullement dans des nœuds ou points d'intersection des fibres d'un tissu réticulé.

Ce premier point établi, il nous faut déterminer la nature du contenu de ces cellules, leurs rapports de connexion avec les

autres parties de la moelle, et enfin examiner ultérieurement leur origine embryologique.

Nous avons appliqué à l'étude de ces éléments anatomiques la plupart des procédés de dissociation aujourd'hui classiques en histologie. En opérant soit sur des pièces fraîches, soit sur des pièces conservées dans la liqueur de Muller, soit enfin en examinant de fines coupes de moelles durcies par l'acide chromique, il est facile de se convaincre que la nature de ces cellules n'a aucun rapport avec celle des vésicules adipeuses; elles ne contiennent qu'un liquide légèrement albumineux, ainsi que le montre l'action de la chaleur; en dissociant ce tissu plongé quelques instants dans de l'eau en ébullition, on constate dans la cavité des cellules de fines granulations d'albumine coagulée; sur de fines coupes de tissu durci dans l'acide chromique, ces cellules paraissent vides ou pleines d'un liquide transparent; elles n'offrent alors à signaler que la présence du noyau et de la petite masse granuleuse qui le rattache à la paroi de la cellule (pl. I, fig. 4, *b*, *c*). La coupe de ce tissu ressemble alors tout à fait à une coupe de la corde dorsale, ou bien encore, à part les dimensions, à une coupe de moelle de sureau.

Ces cellules sont polyédriques par pression réciproque; elles reprennent en effet la forme de vésicules sphériques par l'effet de la dissociation; elles présentent, du reste, normalement et *in situ*, cet aspect sphérique dans certaines régions que nous étudierons bientôt.

L'usage de l'acide osmique ne donne aucune réaction particulière ou utile à noter pour l'étude de ces éléments (voy. ci-dessus page 7).

Quels sont les rapports de connexion de ces éléments avec les parties voisines, c'est-à-dire d'une part avec les substances grise et blanche de la moelle, d'autre part avec la pie-mère, et enfin avec l'épithélium du canal central?

Les connexions avec la substance blanche sont faciles à constater au niveau de la commissure blanche antérieure (fibres décussées); le tissu vésiculeux en question existe au niveau de la commissure blanche: il forme là comme une gangue, dans la-

quelle se glissent les fibres nerveuses (pl. I, fig. 3) ; mais comme ici ce tissu n'est plus isolé et réduit à lui-même, il est plus difficile à bien distinguer, et il serait facilement pris pour un tissu réticulé, avec nœuds, ou intersections de fibres et noyaux au niveau de ces nœuds, si l'examen des extrêmes limites postérieures de la commissure (pl. I, fig. 3) ne permettait de constater l'identité de ce tissu à aspect réticulé avec le tissu de grosses cellules vésiculeuses qui occupent une si vaste étendue dans tout l'espace dit cavité du sinus rhomboïdal.

Il en est de même vers les points de contact entre ce tissu et la substance grise centrale (en arrière de l'épanouissement de la commissure blanche). Du reste, l'étude du développement de ces parties nous fournira sur ce sujet les plus amples renseignements.

Au niveau du canal central et des éléments anatomiques qui le circonscrivent, ce n'est pas une connexion, mais une véritable continuité, une transformation graduelle de tissu que l'on constate. En examinant, en effet (pl. I, fig. 3, en *a*), les cellules qui forment l'épithélium du canal, on voit qu'en dehors de ces cellules cylindriques se trouvent quelques cellules polyédriques ou sphériques remplies d'un protoplasma granuleux avec un noyau très-distinct. Le diamètre de ces cellules est environ de 10 millièmes de millimètre. Plus en dehors encore, on trouve des cellules dont le diamètre monte successivement de 10 à 20 et 30 millièmes de millimètre, en même temps que leur contenu devient transparent et ne présente plus, comme masses granuleuses, que les petits tractus rattachant le noyau à la paroi cellulaire. En un mot, on peut suivre toutes les transitions des cellules épithéliales et sous-épithéliales, aux cellules grosses et vésiculeuses qui forment toute la masse remplissant le prétendu sinus rhomboïdal.

Du côté de la pie-mère, c'est-à-dire vers les limites postérieures de la préparation (en *g*, pl. I, fig. 1), on voit qu'il n'y a, entre la pie-mère et le tissu vésiculaire, que de simples rapports de contiguïté : la pie-mère forme une enveloppe *d'ordinaire* continue, à la face interne de laquelle viennent s'appliquer des cel-

lules vésiculeuses ; à ce niveau, ces cellules sont souvent tassées et aplaties d'avant en arrière, de telle sorte qu'elles forment un tissu plus compacte et en apparence de nature différente ; c'est ce qui a fait croire à Stieda (voy. ci-dessus, p. 18) que dans le sinus rhomboïdal se trouvaient deux substances différentes, dont l'une, située en arrière de la commissure blanche, serait une dépendance de la névroglie périépendymaire, et l'autre, située en arrière de la précédente, serait une dépendance de la pie-mère. Cette manière de voir ne saurait se soutenir si l'on examine de bonnes préparations.

Nous avons dit que la pie-mère, au niveau du sinus rhomboïdal, en arrière du tissu à cellules vésiculeuses, formait *d'ordinaire* une membrane continue. Mais elle est souvent interrompue et comme largement perforée (pl. I, fig. 2). Nous ne croyons pas que cette disposition, que nous avons constatée sur des coupes de renflement lombo-sacré de moineau (fig. 2), ou de poule, ou de pigeon, puisse être attribuée à une rupture qui se serait produite pendant que la pièce macérait dans les réactifs durcissants ; nous pensons, au contraire, que c'est une disposition qui existe parfois sur l'animal vivant : en effet, si, le plus souvent, lorsque l'on met à nu, sur un oiseau fraîchement tué, le sinus rhomboïdal, en l'abordant par sa partie postérieure (supérieure), le contenu de ce sinus se présente comme une goutte de liquide clair ou de gelée tremblotante emprisonnée sous une fine membrane, il arrive aussi très-souvent que ce tissu s'étale et se déverse sur les côtés de la pièce, dès qu'on a enlevé, avec les plus minutieuses précautions, la partie postérieure (supérieure) de l'enveloppe osseuse de la moelle, c'est-à-dire que, sur le vivant, le tissu vésiculeux peut se trouver extravasé hors de la pie-mère, ainsi que le montre en coupe la figure 2, planche I. Nous décrivons donc comme normales, ou pour mieux dire comme normalement préexistantes, les modifications importantes que présente alors le tissu vésiculeux, et dans ses dispositions générales et dans la forme de ses éléments.

Dans les cas où la pie-mère est largement perforée (pl. I, fig. 2), le tissu vésiculeux déborde entre elle et les autres enve-

loppes, tapissant le canal du rachis; mais la disposition la plus remarquable, dans ce cas, est celle que l'on observe sur les parties latérales (en *o*, pl. I, fig. 2), où le tissu vésiculeux se répand comme une sorte d'*écume*. Cette expression rend assez bien l'aspect que peut présenter, à un faible grossissement, la disposition de ce tissu, débordant alors en dehors de la pie-mère jusqu'à aller au contact des racines postérieures (tapissées de leur gaine de pie-mère).

Si l'on examine avec un grossissement plus considérable les cellules qui composent ces parties du tissu vésiculeux (en *o*, fig. 2, pl. I; voy. pl. I, fig. 5. Gross. de 220 à 250), on voit que ces cellules, libres ici de toute compression, ont repris la forme sphérique, abandonnant la forme polyédrique, qui, nous l'avons dit, dans les autres régions, n'est due qu'à un état de pression réciproque (d'où l'aspect réticulé du tissu). Ces cellules sont alors vésiculeuses au dernier point, c'est-à-dire qu'elles sont pour la plupart réduites à une simple enveloppe, plus ou moins plissée (pl. I, fig. 5), et que le noyau même a disparu dans plusieurs d'entre elles (en *b*).

Les lambeaux de la pie-mère déhiscente se trouvent placés, comme le montre la figure 2, planche I, au milieu du tissu vésiculeux : c'est cette disposition, observée sans doute par Stieda, qui aura été une des raisons pour lesquelles cet observateur a divisé le tissu du sinus rhomboïdal en deux parties distinctes, comme nature et comme provenance, ainsi que nous l'avons dit précédemment. Mais une disposition de ce genre, sur des animaux à tissu réticulé perforant et débordant la pie-mère, se présente avec des caractères remarquables, surtout lorsqu'on examine des coupes portant sur les limites du sinus rhomboïdal, c'est-à-dire sur les points où le renflement lombo-sacré se continue avec la moelle dorsale, ou sur ceux où il se continue avec le filum terminal. Le tissu réticulé ayant débordé la pie-mère aussi bien selon l'axe longitudinal de la moelle que selon la direction transversale, on trouve ici (pl. II, fig. 4) le tissu réticulé comme séparé en deux couches (*a'* et *b'*) par la pie-mère (*g*); mais des coupes longitudinales permettent facilement de constater que le

tissu figuré en *b'* se continue avec le tissu figuré en *a'* (dont il n'est qu'une exubérance), absolument comme le tissu (pl. I, fig. 2) figuré en *o* se continue avec celui indiqué en *o'*. Nous devons cependant insister sur ces dispositions, car elles sont très-propres à expliquer l'opinion émise par Stieda, ainsi qu'il est facile de s'en convaincre en comparant avec ses figures nos figures 1 de la planche II et 2 de la planche I.

Avant d'aborder l'étude du développement du renflement lombo-sacré et de sa substance vésiculeuse chez les oiseaux, nous devons encore indiquer comment se comporte cette substance dans les points de jonction entre le renflement lombaire et les parties sus et sous-jacentes de l'axe médullaire (moelle dorso-lombaire et moelle sacrée, *filum terminale*). Nous serons brefs dans cette étude, qui recevra son complément nécessaire et sa signification par celle même du processus de développement.

La figure 2 (pl. II) représente une coupe de la partie supérieure du prétendu sinus rhomboïdal : les cordons postérieurs se rapprochent et tendent à venir au contact l'un de l'autre ; entre eux se trouve encore une certaine quantité de tissu vésiculeux (en *a*), qui n'occupe que la moitié antérieure de cet espace ; la pie-mère passe des cordons postérieurs (*f*) sur ce prolongement de tissu vésiculeux ; plus en avant (en *b*), ce tissu vésiculeux remplit encore un assez vaste espace, entre les deux moitiés de substance grise médullaire d'une part et la commissure antérieure d'autre part (*c*) ; le canal central est presque en contact direct avec cette commissure.

La figure 3 (pl. II) représente une coupe pratiquée à un niveau encore plus supérieur (plus antérieur) : les cordons postérieurs (*f, f*) sont arrivés au contact l'un de l'autre, et la pie-mère seule les sépare ; en avant d'eux, on trouve encore la substance vésiculeuse dont la coupe est réduite cette fois à une faible surface, limitée, en avant comme sur les côtés, par la substance grise de la moelle. La coupe du canal central (*i*) se trouve placée dans une mince couche de substance grise, immédiatement en arrière de la commissure blanche ou antérieure (*c*).

En examinant avec un fort grossissement des coupes du genre

de celles que nous venons de décrire (fig. 2 et 3, pl. II), on observe, au point de vue des rapports de contiguïté ou plutôt de continuité, entre la substance grise médullaire et la substance vésiculeuse, les mêmes dispositions que nous avons décrites plus haut relativement aux cellules vésiculeuses et aux cellules épithéliales du canal central (voy. explic. de la fig. 3, pl. I). C'est-à-dire que les cellules vésiculeuses (en *b*, fig. 2 et 3, pl. II) sont une transformation des cellules plus petites et à protoplasma plus abondant qui composent les parties voisines de la substance grise (en *d*, *d*, fig. 2 et 3, pl. II). Si l'on suppose, par exemple, les cellules de la couche grise placée, dans la figure 3, immédiatement en arrière de la commissure, et renfermant le canal central, si, disons-nous, on suppose ces cellules subissant la transformation vésiculeuse, on aura alors l'aspect présenté par la figure 2, où le canal central est entouré de tous côtés par du tissu vésiculeux (*i*, *b*).

L'aspect représenté figure 2 et surtout figure 3 (pl. II) subsiste, mais sous des formes très-restreintes, dans toute la longueur de la moelle de l'oiseau : la substance (*b*, *b*) se trouve toujours autour du canal central en plus ou moins grande abondance, formée de cellules vésiculeuses, et plus ou moins mélangée à des cellules n'ayant pas subi la transformation vésiculeuse. Dans cette formation complexe, les cellules vésiculeuses, avec leurs contours polyédriques et leurs noyaux, affectent on ne peut plus nettement l'aspect d'un tissu réticulé ; mais l'étude de ce tissu, au niveau de la partie la plus large du renflement lombo-sacré, où il est réduit à sa forme la plus simple, nous autorise à ne voir en lui qu'un agrégat de cellules vésiculeuses à noyaux ; c'est dans ce sens que nous avons, en communiquant à la Société de biologie les premiers résultats de nos recherches à ce sujet, formulé notre opinion sur le tissu réticulé dit *névroglie péri-épendymaire* ; mais nous ne voulions parler et nous ne parlons encore que de la névroglie péri-épendymaire des oiseaux : « Le sinus rhomboïdal, disions-nous dès lors (1), est une ca-

(1) Société de biologie, 29 juillet 1876 (*Compte rendu*, p. 286).

tivité factice, créée, lors de l'isolement de la moelle, par l'arrachement d'une substance qui remplit complètement l'espace situé entre les cordons postérieurs de la moelle. Le canal central ne s'ouvre pas à ce niveau ; il continue son trajet sous forme de canal fermé, et il est creusé dans la substance gélatineuse qui remplit le prétendu sinus rhomboïdal. Cette substance gélatineuse, entourant le canal central, se présente alors comme une masse particulière, provenant en ce point (sinus rhomboïdal) d'un développement considérable de la *névroglie péri-épendymaire*, qui, partout ailleurs, ne forme qu'une couche relativement très-mince autour du canal central. Aussi peut-on, au niveau du sinus rhomboïdal des oiseaux, étudier très-facilement la nature de la névroglie péri-épendymaire et se convaincre que, si elle a l'aspect d'un *tissu réticulé*, telle n'est point sa vraie nature : la névroglie péri-épendymaire est ici formée de *grosses cellules vésiculeuses* pressées les unes contre les autres, constituant un tissu qui ressemble à celui de la corde dorsale. » L'étude du développement du renflement sacré confirmera ces premières conclusions.

V. — DÉVELOPPEMENT DU SINUS RHOMBOÏDAL ET DE SA SUBSTANCE VÉSICULEUSE.

L'idée dominante, dans les ouvrages classiques au sujet du développement de la région bulbaire chez tous les vertébrés, et du renflement lombo-sacré chez les oiseaux, est que la disposition de ces parties serait due à ce qu'à leur niveau la gouttière nerveuse primitive ne se fermerait pas en canal, mais subsisterait sous la forme de demi-cylindre largement ouvert. Nous nous proposons de montrer que cette conception est erronée aussi bien pour le quatrième ventricule que pour le prétendu sinus rhomboïdal, et que, de plus, s'il y a occlusion de la gouttière primitive, dans l'une comme dans l'autre région, cette occlusion se fait, dans la région lombo-sacrée des oiseaux, par un processus et par des modifications histologiques d'un caractère tout particulier.

Nous commencerons, comme point de comparaison, par l'étude

du développement de la région bulbaire, c'est-à-dire du quatrième ventricule ou ventricule bulbaire (cérébelleux).

Dans les deux premiers jours de l'incubation, les futures régions bulbaire et sacrée de la moelle de l'embryon de poulet ne présentent pas des différences qui puissent faire prévoir combien elles seront dissemblables ultérieurement. Sur des coupes empruntées à un embryon à la fin du deuxième jour, on voit que la gouttière nerveuse n'est pas encore fermée au niveau de sa partie postérieure ou future région lombo-sacrée (pl. II, fig. 4), tandis qu'à la partie antérieure l'occlusion est déjà complète (à peu près comme dans la fig. 5, pl. II) (1); mais bientôt, c'est-à-dire dès le troisième jour de l'incubation, la gouttière est complètement transformée en canal dans toute son étendue et se présente, notamment dans la région lombaire, sous l'aspect représenté en coupe, planche II, figure 5; la cavité présente une coupe allongée de la région dorsale vers la partie ventrale (vers la corde dorsale; *e*, fig. 5). Nous verrons bientôt que cette forme de fente s'accusera de plus en plus dans cette région avec les progrès du développement.

A. *Développement du ventricule bulbaire.* — Il en est tout autrement au niveau de la région bulbaire: après occlusion de la gouttière, le canal ainsi formé prend aussitôt une forme cylindrique, ainsi que le représente la figure 1, planche III. Les parois du canal médullaire sont formées par de nombreuses couches de cellules, et ce tissu est encore en connexion (en *d*) avec le feuillet externe ou corné (*c*), dont il provient. A mesure que s'effectue la séparation entre le tube médullaire et le feuillet corné, c'est-à-dire à mesure que le feuillet moyen (*m*, *m*, fig. 1 et 2) s'insinue entre ces parties désormais distinctes, on voit que la cavité du canal médullaire présente, sur les coupes, des formes qui s'éloignent de plus en plus de la forme représentée figure 1,

(1) C'est cet aspect qui a fait croire que la fermeture était très-tardive chez les mammifères et ne se faisait jamais chez les oiseaux. « Chez les embryons humains, dit Milne-Edwards (*loco cit.*), l'écartement des bords de cette gouttière persiste plus dans la région lombaire que dans la région dorsale, et il en résulte une fosse temporaire analogue au sinus rhomboïdal des oiseaux. » — Voy. aussi Forster et Balfour, *The elements of the embryologie*, London, 1874, p. 61 et fig. 15.

pour prendre celle indiquée dans la figure 2 ; c'est-à-dire que la cavité circulaire centrale, se rétrécissant graduellement dans ses parties les plus rapprochées de la région de la corde dorsale (*ch*), et s'étalant au contraire dans la partie qui confine au dos de l'embryon, arrive à présenter sur une coupe la forme très-nette de la lettre T (*a, a*, fig. 2, pl. III). En même temps, les éléments cellulaires qui forment les parois du tube présentent un développement bien différent dans les parties qui correspondent, soit à la branche transversale, soit à la branche verticale de ce T ; la partie supérieure de la branche horizontale du T (en *b'*, fig. 2) n'est plus formée que d'une ou, au plus, deux couches de cellules, tandis que les parties qui limitent de chaque côté la branche verticale sont constituées par des couches de plus en plus nombreuses d'éléments cellulaires (gros noyaux, avec une mince couche de protoplasma : en *b, b*, fig. 2, pl. III). En même temps, au dehors de ces couches de cellules, qui donneront naissance à la substance grise du bulbe, on voit déjà apparaître les premiers rudiments de la substance blanche (en *l*), c'est-à-dire des cordons latéraux (1).

La manière dont cette partie de l'axe nerveux, présentant chez l'embryon de poulet âgé de plus de six jours une coupe en forme de T, se transforme au point de réaliser l'aspect bien connu d'une coupe du quatrième ventricule, est on ne peut plus simple : les parties de substance grise qui limitent ce que nous avons appelé la branche verticale du T se rapprochent l'une de l'autre et finissent par se souder ; il ne reste plus comme lumière (comme coupe du canal central) que la branche horizontale du T, laquelle se dilate et présente la forme d'une cavité triangulaire, limitée en bas et en avant par d'épaisses couches de substance grise, recouverte en haut et en arrière par une simple lamelle d'éléments cellulaires, aux dépens des parties antérieures de laquelle commence dès lors à se développer le cervelet. Ce processus, que l'on suit très-bien sur le poulet, se montre de même

(1) Cet état du ventricule bulbaire en voie de développement a été bien figuré par Böttcher (*Entwicklung und Bau des Gehörabyrinths*), et par Forster et Balfour (*op. citat.*, fig. 17, 26 et 34).

chez les embryons de poissons ou de batraciens ; afin de donner une figure dont les dimensions fussent en rapport avec celles des précédentes, et pour éviter de reproduire les schéma donnés par Bœttcher et par Forster-Balfour d'après le développement du poulet, nous avons préféré représenter ce stade du développement d'après une coupe faite sur un très-jeune embryon de grenouille : en comparant cette figure (fig. 3, pl. III) à la figure 2, on saisit, mieux que ne saurait le préciser aucune description, la manière dont se fait la transformation que nous avons essayé d'esquisser rapidement dans les lignes précédentes.

Ainsi, le quatrième ventricule, ventricule cérébelleux ou bulbaire, ne résulte nullement de la persistance de la gouttière médullaire : à ce niveau, la gouttière médullaire s'est parfaitement occluse en canal d'abord cylindrique, puis à coupe étoilée, puis enfin à coupe triangulaire, par l'oblitération de l'une des branches de cette étoile : ainsi s'explique la présence de la grande masse de substance grise (pl. III, fig. 3, en *b, b*) placée en avant et au-dessous de cette cavité triangulaire, substance grise qui forme chez l'adulte le plancher du quatrième ventricule, c'est-à-dire les noyaux d'origine des nerfs bulbaires et protubérantiels.

Mais, en somme, et c'est là le fait important, la cavité du quatrième ventricule est une véritable cavité, dont la présence n'a rien d'artificiel, et qui représente le canal central du tube médullaire. — Nous allons voir qu'il en est tout autrement pour le prétendu sinus rhomboïdal du renflement lombo-sacré.

B. *Développement du sinus rhomboïdal.* — Si de la figure 5 (pl. II), qui représente le canal médullaire dans la région postérieure du corps d'un embryon de poulet âgé de trois jours, nous passons à l'étude de la figure 4 (pl. III) (embryon du 4^e au 5^e jour de l'incubation), nous voyons que la lumière du canal central a pris, sur la coupe perpendiculaire à l'axe du corps, une forme de plus en plus allongée (*a, a*) ; en même temps, les éléments cellulaires qui constituent les parois de ce canal forment des couches plus nombreuses, surtout sur les parties latérales (en *b, b*), aux extrémités desquelles on voit déjà se différencier (en A et P) des masses plus sombres, plus colorables par le car-

min, et qui ne sont autre chose que les régions où vont se développer les cornes antérieures (A) et les cornes postérieures (P).

A une époque plus avancée du développement (pl. III, fig. 5, coupe de la région lombo-sacrée d'un embryon de plus de 5 jours), le canal central a pris une forme de croix latine à branche transversale très-courte ; cette configuration est due sans doute au développement des régions qui donneront naissance aux cornes antérieures et postérieures. On remarque en effet que les masses cellulaires qui limitent le canal central, et en dehors desquelles la substance blanche est déjà très-nettement apparue, se différencient dès lors en régions distinctes : 1° en avant, la masse qui formera les amas de grosses cellules motrices (correspondant à l'origine des racines antérieures : comparez, pl. I, fig. 1 et 2) est distincte des couches cellulaires (A'), aux dépens desquelles se développera la substance grisé contiguë au canal central ; 2° en arrière, une différenciation semblable tend à se produire (en B), mais elle n'est encore que faiblement indiquée.

Mais si l'on examine une coupe semblable empruntée à la région lombo-sacrée d'un embryon plus âgé de quelques jours (fig. 1, pl. IV, embryon de poulet vers le 10^e jour de l'incubation), on voit s'établir avec la plus grande netteté ces zones distinctes. Les régions postérieures des masses cellulaires ont dès lors dépassé en développement les parties antérieures ; aussi le canal central (*a, a*) offre-t-il une coupe en forme de raquette : les cornes antérieures (A) sont très-développées et bien distinctes de la substance grise (A') voisine du canal central. En arrière, la même distinction est encore plus accentuée : les cornes postérieures (B), avec la substance blanche des racines (R) et des cordons postérieurs, se sont portées en dehors, en divergeant et laissant entre elles une masse cellulaire, analogue à celle qui entoure en avant le canal central, mais composée de cellules présentant déjà un aspect général particulier et un mode spécial d'évolution.

Il est facile de le comprendre en considérant la figure 1, planche IV, ce sont ces masses cellulaires placées entre les cornes postérieures et le prolongement en raquette du canal central,

qui vont former les éléments du tissu vésiculeux du sinus rhomboïdal, et constituer par leur ensemble la masse qui remplit le prétendu ventricule lombaire des oiseaux.

La figure 2, planche IV, nous montre les dernières transformations nécessaires pour nous ramener, des dispositions embryonnaires figurées précédemment, jusqu'aux dispositions que présente l'oiseau adulte, telles que nous les avons étudiées d'après les figures 1 et 2 de la planche I. Les masses cellulaires situées entre les deux cornes postérieures augmentent de volume moins par la prolifération que par la transformation vésiculeuse de leurs éléments: elles arrivent ainsi au contact l'une de l'autre et finissent par se souder. La ligne de soudure est bien visible sur les embryons de dix-huit à vingt jours, c'est-à-dire à la veille de l'éclosion: dès lors la lumière du canal central est réduite à la partie antérieure de ce qu'elle représentait dans la figure 1 (pl. IV); pour continuer la comparaison employée précédemment, nous pouvons dire que le manche de la raquette disparaît par coalescence des parties qui le limitaient. Le canal central est dès lors tel que chez l'animal adulte, mais cependant un peu plus large (1).

Les cellules qui confinent immédiatement à la ligne de soudure (fig. 2, pl. IV) sont en général d'un volume moindre que celles situées plus en dehors (en B' B', fig. 2); leur contenu protoplasmique est encore très-apparent, et il se colore par le carmin, comme pour les cellules qui, plus en avant, confinent immédiatement au canal central. Les éléments cellulaires remplissant tout l'espace qui s'étend transversalement depuis la ligne

(1) C'est à peu près à cet état de développement, mais sans avoir suivi, dans cette région, toutes les phases antérieures, que Lockart-Clarke a examiné le renflement sacré des oiseaux: « Une section de la moelle d'un embryon de poulet au niveau du renflement sacré montre, dit-il, que la partie interne des cordons postérieurs se trouve remplacée par une masse de tissu connectif ayant la forme d'une cloche. Ce tissu connectif est constitué par un réseau lâche de fibres reliées avec les noyaux, et se continuant directement avec le tissu connectif de la partie interne du cordon blanc postérieur et avec le réseau de la tête de la corne. » (J. Lockhart-Clarke, *Researches on the development of the spinal cord.* — *Philosoph. Transact.*, 1852, p. 726, et *Journ. de l'Anat. et de la physiol.* de Ch. Robin, 1864, p. 198.)

de soudure jusqu'à la substance grise des cornes postérieures, ces éléments sont déjà vésiculeux, à contenu transparent, avec noyau, et leur masse présente déjà l'aspect trompeur d'un tissu réticulé, à peu près comme chez l'adulte.

Si ces transformations ne vont pas plus loin, si la moelle reste, comme forme générale et développement des éléments voisins du canal, dans un état analogue à celui représenté fig. 2, pl. IV, elle arrive, par l'achèvement de ses parties grises et blanches, à donner précisément les régions qui correspondent aux extrémités du sinus rhomboïdal, telles que nous les avons étudiées précédemment, d'après les figures 2 et 3 de la planche II. Mais si la transformation vésiculeuse se produit même dans les éléments cellulaires qui entourent le canal central définitif, jusque dans ceux qui sont au contact de la commissure blanche antérieure (*c*, fig. 2, pl. IV), il en résulte les dispositions si caractéristiques de la partie moyenne, la plus large, du renflement lombo-sacré.

Cette étude du développement montre donc, conformément aux conclusions déjà énoncées, que :

1° La gouttière nerveuse primitive se ferme dans toute son étendue dès les premières époques de la vie embryonnaire ;

2° Le quatrième ventricule aussi bien que le prétendu sinus rhomboïdal proviennent de transformations particulières du canal central ;

3° Tandis que le quatrième ventricule provient d'une dilatation partielle et d'une occlusion (soudure) partielle du canal central, le prétendu sinus rhomboïdal se forme par une oblitération complète, ne laissant subsister dans le renflement lombo-sacré qu'un mince canal identique à celui qui règne dans les parties dorsale et cervicale de la moelle (1) ;

(1) Il n'est pas vrai de dire que le canal central dont la coupe présente à un certain moment (pl. III, fig. 4) la forme d'une fente antéro-postérieure, se ferme par la coalescence seulement des parties moyennes des bords de cette fente, de telle sorte que l'espace resté libre en avant de ce point de coalescence forme le canal central, tandis que l'espace resté libre en arrière formerait le sillon médian postérieur. Cette opinion, que nous combattons avec plus de développements dans la suite de nos études sur les centres nerveux et leur formation, a été soutenue, après Lockhart-Clarke, par Forster et Balfour (*op. cit.*, p. 187).

4° Il n'y a donc plus à parler de sinus rhomboïdal, de ventricule lombaire chez les oiseaux. Il y a à étudier chez ces animaux, dans la partie postérieure (supérieure) du renflement lombosacré, une vaste masse de tissu, en apparence réticulé, mais formé en réalité de cellules vésiculeuses. Ce tissu occupe l'espace qui sépare les cornes postérieures et les cordons et racines postérieures. Dans la partie la plus large du renflement lombosacré, le canal central est creusé au milieu même de ce tissu ;

5° Le tissu à cellules vésiculeuses interposé aux cordons et cornes postérieures du renflement lombo-sacré arrive en arrière au contact de la pie-mère ; mais, malgré les apparences trompeuses qui peuvent résulter de la déchirure et de la perforation de cette membrane, le tissu vésiculeux n'a aucun rapport de composition ni d'origine avec cette membrane (1) ;

6° Ce tissu provient de la transformation des éléments cellulaires qui forment chez l'embryon les parois du tube médullaire : tandis que ces éléments se transforment en certains points en cellules nerveuses, en d'autres points en cellules épithéliales du canal central, ils se transforment ici en un tissu particulier, caractérisé, outre la forme vésiculeuse de ses éléments, par sa transparence générale et par sa grande délicatesse ; il est facilement déchiré et enlevé en entier, de manière à laisser un vaste espace libre considéré comme un ventricule lombaire ;

7° Dans ce tissu, on rencontre quelques vaisseaux et quelques fibres nerveuses (fig. 1, pl. I).

Les résultats auxquels nous sommes arrivés, quoique partant de cette idée préconçue que le sinus rhomboïdal devait être analogue au ventricule bulbaire, suffirent pour nous démontrer qu'il n'y a aucune espèce de relation à établir entre ces deux ordres

(1) Il est impossible, avec de bonnes préparations, de confondre le tissu du sinus rhomboïdal des oiseaux, avec la substance réticulée qui remplit parfois le canal central de la moelle des poissons, et que Reissner a décrite comme une substance fibrillaire (voy. Stieda, *op. cit.*, p. 8). Le canal central de la moelle des poissons renferme un liquide coagulable qui, sur les pièces durcies, peut simuler, mais d'une manière très-grossière, l'aspect d'un tissu. Nous possédons des coupes du bulbe (ventricule cérébelleux) de la raie où il est très-facile de se rendre compte de la nature exacte des prétendues *Reissner'sche Centralfäden*, comme disent quelques auteurs allemands.

de formations. Reprenant, à un point de vue plus spécial, l'étude du renflement lombo-sacré des oiseaux, dans un prochain travail nous étudierons la disposition exacte des vaisseaux et des fibres nerveuses que nous avons indiquées, ainsi que le développement de ces derniers éléments. Nous analyserons également d'une manière plus intime le processus de transformation vésiculeuse des cellules de ce tissu, en comparant l'évolution de ces éléments à celle des cellules, primitivement semblables, qui se transforment soit en cellules épithéliales, soit en cellules nerveuses, et nous serons ainsi amenés à nous rendre compte de la nature de la *névrogliose périépendymaire* chez les oiseaux, d'une part, et, d'autre part, chez les autres classes de vertébrés (1); nous présenterons également les résultats fournis par quelques expériences d'inflammation artificielle de ce tissu, et les données physiologiques résultant de sections nerveuses portant sur les cordons et sur la substance grise, si nettement séparées en masses latérales distinctes au niveau du renflement lombo-sacré des oiseaux. Nous aurons enfin à rechercher si le tissu vésiculeux se trouve développé en masses plus ou moins considérables, selon qu'il est étudié sur un oiseau dont la locomotion est due plus spécialement aux membres antérieurs ou aux membres postérieurs.

EXPLICATION DES PLANCHES

PLANCHE I.

FIG. 1. — Coupe pratiquée dans la partie la plus large du renflement sacré d'un pigeon (Gross. 18).

- a. Sillon médian antérieur.
- b. Racines antérieures.
- c. Racines postérieures.
- d. Cordons latéraux.

(1) Nous aurons, en effet, à nous expliquer sur la signification réelle de la disposition de la moelle des reptiles, disposition signalée brièvement par A. Serres : « Chez les » reptiles, la profondeur des deux sillons (antérieur et postérieur) est égale en avant et » en arrière : les lames postérieures de la moelle épinière sont écartées en haut de la » région cervicale, comme elles le sont en bas chez les oiseaux. (A. Serres, *Anat. comp. du cerveau des quatre classes de vertébrés*. Paris, 1826, t. II, p. 158.)

- f.* Cordons postérieurs.
- i.* Canal central de la moelle au milieu de la substance vésiculeuse de la prétendue cavité rhomboïdale.
- g.* Pie-mère formant une enveloppe partout continue.

FIG. 2. — Coupe pratiquée dans la partie la plus large du renflement sacré d'un moineau (Gross. 20).

- a.* Sillon médian antérieur.
- b.* Racines antérieures.
- c.* Racines postérieures.
- d.* Cordons latéraux.
- f.* Cordons postérieurs.
- o, o.* Substance vésiculeuse (d'aspect réticulé) débordant latéralement la pie-mère perforée.
- o'.* Même substance en dedans de la pie-mère.

FIG. 3. — Le canal central et le tissu qui remplit le sinus rhomboïdal, dans la partie la plus large du renflement sacré d'un pigeon (Gross. 230).

- a.* Canal central.
- b.* Cellules vésiculeuses dont deux couches sont visibles avec leurs noyaux et leur aspect de tissu réticulé.
- c.* Décussation des fibres blanches qui forment la commissure antérieure.

FIG. 4. — Cellules du tissu du sinus rhomboïdal, Moineau (Gross. 500).

- a.* Cavité d'une grosse cellule vésiculeuse à contours polyédriques.
- b.* Noyau d'une cellule semblable.
- c.* Léger tractus de substance granuleuse (protoplasma) rattachant ce noyau à la paroi cellulaire.

FIG. 5. — Cellules du tissu du sinus rhomboïdal du moineau, prises au point *o* de la figure 2 (Gross. 220).

- a.* Cellule avec noyau.
- b.* Cellule ne présentant plus de noyau.

PLANCHE II.

FIG. I. — Coupe de la moelle d'un moineau au niveau de la limite supérieure du renflement lombaire (Gross. 20).

- a.* Sillon médian antérieur.
- b.* Racines antérieures.
- c.* Racines postérieures.
- f.* Cordons postérieurs.
- a'.* Substance vésiculeuse dans le sillon médian postérieur.
- g.* Pie-mère à la région postérieure de la moelle.
- b.* Substance vésiculeuse qui a débordé et s'est répandue en dehors de la pie-mère (par une ouverture située à un niveau inférieur).

FIG. 2. — Pigeon : coupe au niveau de la partie supérieure du renflement lombo-sacré.

- a.* Substance vésiculeuse entre les cordons postérieurs (*f*).
- b.* Substance vésiculeuse centrale.
- i.* Canal central.
- c.* Commissure antérieure.
- d.* Substance grise limitant latéralement la substance vésiculeuse (Gross. 50).

FIG. 3. — Poulet. Coupe située à un niveau supérieur (plus antérieur que la précédente). (Gross. 50.)

- c.* Commissure antérieure.
- b.* Substance vésiculeuse centrale.
- d.* Substance grise qui confine aux parties latérales de la substance vésiculeuse.
- f, f.* Cordons postérieurs.
- i.* Canal central.

FIG. 4. — Coupe d'un embryon de poulet vers la fin du 2^e jour (région moyenne du corps) (Gross. 45 à 50).

- a.* Gouttière nerveuse.
- 1. Feuillet externe ou cutané (et nerveux).
- 2, 2. Feuillet moyen.
- 3. Feuillet interne (ou muqueux).
- 5. Grosses granulations du jaune de l'œuf.
- c.* Corde dorsale.
- v.* Membrane vitelline.

FIG. 5. — Coupe d'un embryon de poulet âgé de trois jours, tiers postérieur du corps (future région sacrée) (Gross. 80).

- a.* Canal médullaire (gouttière nerveuse fermée).
- b.* Protovertèbre.
- 1. Feuillet externe.
- 2, 2. Feuillet moyen (séparé en deux couches, entre lesquelles est la cavité pleuro-péritonéale, *x*).
- 3. Feuillet interne.
- 4. Vitellus blanc.
- 5. Vitellus jaune avec grosses granulations.
- e.* Corde dorsale.

PLANCHE III.

FIG. 1. — Coupe d'un poulet au commencement du troisième jour : région antérieure du corps (Gross. 158).

- a.* Gouttière médullaire fermée en canal cylindrique.
- b.* Couche de cellules formant les parois de ce canal, et se continuant en *d*, avec la couche cornée (*e, e*) en feuillet externe.
- m.* Protovertèbre.

ch. Corde dorsale.

i. Cavité de l'intestin antérieur avec son épithélium (*o'o'*), provenant du feuillet interne; l'autre partie du feuillet interne (vésicule ombilicale) est en *o, o*.

m', m', m'. Replis de la lame fibro-intestinale du feuillet moyen.

k, k. Le cœur.

FIG. 2. — Coupe d'un poulet vers le 6^e jour (Gross. 158).

Même région que fig. 1.

Le canal médullaire *a, a* a pris, sur la coupe, une forme en T.

b, b. Substance grise.

l, l. Substance blanche.

b'. Substance grise réduite à une mince lamelle au-dessus de la cavité du futur 4^e ventricule.

c, c. Feuillet corné.

m. Feuillet moyen.

ch. Corde dorsale.

FIG. 3. — Région du bulbe sur une larve de grenouille.

a. Partie restée libre et ouverte du tube médullaire primitivement en forme de T.

a' Branche verticale du T, réduite à une mince fente dont les bords vont se souder.

b, b. Substance grise (du plancher du 4^e ventricule).

l, l. Substance blanche située uniquement en avant et sur les côtés.

ch. Corde dorsale.

FIG. 4. Coupe de la région lombo-sacrée d'un poulet au 5^e jour de l'incubation (Gross. 150).

a, a. Cavité du canal médullaire, à coupe allongée de la région dorsale vers la région ventrale.

b, b. Substance cellulaire formant les parois épaissies de ce tube et se différenciant déjà en cornes antérieures (A) et cornes postérieures (P.).

ch. Corde dorsale.

FIG. 5. — Même région chez un poulet au 6^e jour de l'incubation (Gross. 145).

a, a. Canal central en forme de croix.

A. Cornes antérieures distinctes de la masse cellulaire (A') immédiatement contiguë au canal.

B. Région des cornes postérieures où une différenciation semblable commence à être indiquée.

PLANCHE IV.

FIG. 1. — Même région que dans les figures 4 et 5 de la planche III, chez un poulet au 9^e jour de l'incubation (Gross. 105).

a, a. Canal central dont la coupe offre la forme d'une raquette.

A. Cornes antérieures.

A'. Couches de cellules distinctes de cette corne confinant immédiatement au canal central.

B. Cornes postérieures.

B'. Couches de cellules distinctes de cette corne et confinant au canal central.

R. Racines postérieures.

ch. Corde dorsale.

FIG. 2. — Même région sur un poulet au 15^e jour de l'incubation (Gross. 70).

a. Canal central réduit à un orifice à peu près circulaire. En arrière de la coupe de cet orifice, on voit la ligne de soudure correspondant à la partie postérieure de la lumière du canal de la figure précédente.

A. Région des cornes antérieures.

A, A. Racines antérieures.

l, l. Cordons blancs antérieurs et latéraux.

B. Cornes postérieures.

B' Masse cellulaire de plus en plus distincte de ces cornes postérieures et formant, par soudure des deux parties latérales primitivement distinctes, la substance vésiculeuse (dite réticulée) qui remplit chez l'oiseau adulte la prétendue cavité du sinus rhomboïdal.

ÉTUDE
SUR
LES MUSCLES DU PÉRINÉE

EN PARTICULIER

SUR LES MUSCLES DITS DE WILSON ET DE GUTHRIE (1)

Par M. CADIAT

PLANCHES V, VI, VII, VIII

Ce travail a pour objet l'étude des différents muscles qui enveloppent l'urèthre, depuis la vessie jusqu'à la portion péniennne.

Les descriptions qui ont été données de ces muscles, sphincter de la vessie (interne et externe), muscle de Wilson, de Guthrie, nous ont toujours paru pleines de confusion: c'est là certainement l'impression générale qu'elles produisent.

Il est difficile qu'il en soit autrement, car les auteurs classiques décrivent ces parties chacun à leur manière. Dans des régions aussi confuses, pour des muscles aussi petits, on a bien de la peine avec les moyens qu'offre la simple dissection à distinguer ce qui est muscle lisse de ce qui est muscle strié ou faisceau fibreux.

C'est pourquoi nous avons cherché à trancher la question par des procédés qui ne puissent être entachés d'erreur, — qui nous permettent de voir en même temps les rapports des parties et les éléments anatomiques. — Ce sont ces procédés que nous avons employés déjà avec M. le professeur Robin, pour étudier certaines muqueuses.

Ils consistaient ici à prendre sur des cadavres d'enfants nouveau-nés tout le périnée du pubis à l'anus, et à faire des coupes microscopiques comprenant toutes ces parties. Sur les enfants,

(1) Ce travail a été présenté à la Société de biologie en juillet et en novembre 1876.

les différents organes sont mieux délimités étant plus écartés les uns des autres, vu le peu de développement des organes génitaux.

Nous avons pu obtenir de cette façon des coupes longitudinales de l'urèthre, comprenant tout le canal depuis la vessie jusqu'à la portion pénienne, s'étendant en travers jusqu'à l'anus, et d'autres perpendiculaires à l'axe de l'urèthre portant sur les mêmes points.

Les coupes transversales ont été faites de telle façon qu'il n'y ait aucune interruption depuis la première jusqu'à la dernière. En les numérotant toutes exactement nous pouvons suivre avec le microscope tous les éléments qui entourent l'urèthre depuis la vessie jusqu'au bulbe et au delà.

Les résultats les plus importants obtenus par cette méthode, nous pouvons les énoncer tout d'abord, pour les discuter plus loin.

1° Nous n'avons rien rencontré qu'on puisse décrire sous le nom de muscle de Wilson, rien non plus qui mérite d'être appelé muscle de Guthrie; 2° Tous ces muscles, que nous pourrions appeler constricteurs de l'urèthre, sont disposés d'une façon très-simple suivant un plan d'ensemble facile à comprendre, bien loin d'être éparpillés pour ainsi dire comme autant d'organes séparés, ainsi que sembleraient le faire croire les descriptions classiques.

Nous allons commencer par décrire la disposition générale de ces muscles, telle que nous la comprenons. Nous reviendrons ensuite sur des détails de structure en discutant les opinions des auteurs qui ont écrit sur ce sujet.

L'appareil *sphinctérien* de l'urèthre est représenté par une sorte d'entonnoir musculaire qui se continue directement avec les fibres circulaires de la vessie. Cet entonnoir formé de fibres perpendiculaires à l'axe du canal l'embrasse donc dans toute son étendue depuis le col de la vessie jusqu'au delà du bulbe. Mais en certains points il se modifie tantôt par l'interposition de certains organes, comme la prostate ou le bulbe, tantôt parce que les fibres musculaires passent de l'état de fibres lisses à l'état de fibres striées. Mais lorsque ces éléments musculaires se sub-

stituent les uns aux autres, ils le font progressivement, exactement comme dans la tunique musculaire du tube digestif, dans l'œsophage par exemple.

Ainsi le plan général est une gaine musculaire enveloppant entièrement l'urèthre à partir de la vessie jusqu'au bulbe inclusivement, continuant la couche des fibres circulaires de la vessie.

En dehors de cette couche il n'y a point de muscles extrinsèques, de muscles allant s'insérer sur les parties périphériques, sur les os du bassin ou les ligaments qui les accompagnent.

On voit par conséquent d'après cela que nous nous refusons à admettre l'existence du muscle de Wilson et de Guthrie. Ce qu'on a décrit sous ce nom représente simplement certains aspects qu'offrent les diverses parties de l'anneau musculaire.

Le plan général de l'appareil sphinctérien étant conçu de la sorte, voyons quels en sont les détails principaux.

Les fibres circulaires qui continuent celles de la vessie, sont des fibres lisses, comme celles du réservoir urinaire jusqu'au niveau de la région membraneuse. — Au col de la vessie il n'y a donc que des fibres musculaires de la vie organique.

Plus loin, à la portion membraneuse, nous trouvons des modifications importantes. Une grande partie de ces éléments musculaires sont remplacés peu à peu par des faisceaux striés. Mais la gaine musculaire ne change pas pour cela de forme et d'épaisseur. — L'ensemble de ces faisceaux forme donc au niveau de la région membraneuse un large anneau musculaire strié. Ce sont les différentes parties de cet anneau qui ont été décrites sous les noms de muscle de Wilson et sphincter externe de la vessie.

Jusqu'ici la description que nous venons de donner pourrait s'appliquer exactement à l'urèthre de la femme. Chez elle on n'a jamais décrit cet appareil musculaire si compliqué qu'on se plaît à décrire chez l'homme. Et pourtant on pourrait croire que des parties destinées à des usages identiques devraient être construites sur le même type.

En cherchant par les procédés que nous avons indiqués, sur des cadavres de petites filles, la disposition de ces muscles, nous n'avons trouvé que cette sorte d'entonnoir musculaire allant de la

vessie jusqu'au voisinage de la vulve et dont une partie est formée de fibres striées.

La disposition qu'affectent ces muscles sur la femme représente donc le plan d'ensemble suivant lequel est établi l'appareil musculaire de l'homme. Mais chez ce dernier se trouvent annexées deux parties importantes : la prostate et le bulbe. — Comment ces parties peuvent-elles modifier le plan général ?

Prostate. — La prostate représente une glande simplement intercalée dans l'appareil musculaire sphinctérien ; étant donné la disposition qui existe chez la femme et supposant qu'on la modifie en interposant la prostate au milieu des fibres musculaires du col de la vessie, on aura l'urèthre tel qu'il se présente chez l'homme. En un mot la couche musculaire circulaire qui passe au niveau de la région prostatique est écartée par l'interposition de la glande. Dans celle-ci, en effet, les fibres musculaires ont une direction subordonnée à celle des culs-de-sac glandulaires et non à celle du conduit uréthral. Ce fait, bien évident chez l'homme, se voit encore plus facilement chez les animaux comme le singe, qui présentent un développement considérable de l'appareil glandulaire prostatique. Les fibres musculaires de la prostate appartiennent à la glande. Elles représentent très-exagéré ce qu'on voit sur les autres glandes en grappe.

Bulbe. — Du côté du bulbe nous trouvons une disposition analogue, mais plus compliquée.

L'anneau musculaire s'ouvre encore de ce côté pour recevoir le bulbe. Tout à fait au commencement on voit (pl. II, fig. 3 et 4) l'anneau musculaire complet ; seulement la partie inférieure commence à se dissocier par l'interposition de gros vaisseaux artériels provenant du bulbe, car les veines passent sur les parties latérales, fait important pour la théorie de l'érection ; plus loin c'est le tissu érectile lui-même qui vient se placer entre les fibres musculaires.

Enfin, en suivant la paroi inférieure du canal, en allant vers la région pénienne, il vient un moment où l'on ne rencontre plus de fibres musculaires doublant cette paroi. On n'en trouve plus qu'au-dessus de la paroi supérieure, et en dessous au delà du

canal, en dehors du bulbe. C'est-à-dire que là où existe en réalité le renflement bulbaire, l'anneau musculaire de l'urèthre qui devrait se continuer à la partie inférieure, est rejeté au delà du tissu érectile pour former une partie des fibres du muscle bulbo-caverneux.

Quant à cet anneau strié, il faut encore noter ce fait que, considéré seul indépendamment du bulbo-caverneux, qu'on ne peut lui rattacher qu'indirectement, il se présente sur les coupes longitudinales sous l'aspect de deux bandes (voir pl. I, de *d'* à *c* fig. 1, et fig. 2 et 3 de *e* en *b*), entre lesquelles passe le canal, la supérieure étant de beaucoup plus longue que l'inférieure. — C'est-à-dire que sur la prostate l'anneau est incomplet; il est ouvert à la partie inférieure et n'embrasse que la face supérieure de la glande. On ne voit sur cette glande qu'un demi-anneau de fibres striées. — Il en est de même du côté du bulbe. Cette disposition ne peut-être attribuée à la présence de la prostate et du bulbe, car elle s'observe aussi bien chez la femme.

Un fait important sur lequel nous voudrions insister, c'est que *nulle part nous n'avons rencontré une disposition des muscles capable d'entraver la circulation veineuse.*

L'anneau musculaire strié est toujours très-nettement séparé des veines profondes de la verge, qui n'ont avec lui aucun rapport, — ainsi sur aucune de nos coupes transversales, au nombre de quatre-vingts, faites sur une seule pièce qui renferme tout le tissu compris de la prostate au bulbe, nous n'avons trouvé nulle part un muscle triangulaire (muscle de Wilson) traversé par des veines, ou un muscle de Guthrie transversal et affectant les mêmes rapports.

La couche musculaire est toujours séparée du tissu fibreux de l'aponévrose moyenne par une fine bande claire (voir pl. II *f*, pl. III, fig. 5, 6 *e*), représentant une couche de tissu cellulaire. C'est dans cette couche que sont les vaisseaux. Ainsi, ce qu'on décrit comme muscle de Wilson est bien nettement séparé de l'aponévrose moyenne elle-même, et ne peut donc aller s'insérer sur les os du bassin.

On peut très-bien juger de ces dispositions sur les coupes mi-

microscopiques et sur les pièces obtenues par dissection qui concordent exactement. La présence de ces vaisseaux et de la couche celluleuse qui les entoure, entre l'aponévrose moyenne et l'anneau musculaire, est un fait très-important pour démontrer l'indépendance de chacune de ces parties.

Il faut donc chercher une autre explication que celle tirée de ces rapports anatomiques, pour expliquer le phénomène de l'érection.

On peut voir sur les dessins la disposition des veines. Elles sont, comme on peut en juger, très en dehors de la couche musculaire.

Voyons à présent comment les préparations que nous avons reproduites sur les planches ci-jointes peuvent démontrer les propositions que nous avons avancées et aussi quelles sont les dispositions qui en ont imposé aux anatomistes et ont fait croire à l'existence de muscles particuliers.

Pour cela nous allons montrer comment sont disposées les fibres musculaires dans chaque partie du canal.

Lorsqu'on examine une coupe faite en arrière de l'aponévrose moyenne, entre elle et la prostate on voit l'urèthre enveloppé entièrement par un anneau musculaire strié qui en fait tout le tour. Cet anneau musculaire est superposé lui-même à la couche musculaire dépendant de la muqueuse (voy. pl. II, fig 3).

C'est là le sphincter externe proprement dit.

En dehors de ce sphincter on trouve une couche de tissu cellulaire renfermant des veines volumineuses. cette couche se poursuit jusque dans l'épaisseur de l'aponévrose moyenne. — Sur une coupe portant au niveau de l'aponévrose moyenne, comme celle que nous avons dessinée (fig. 2) on voit encore le sphincter externe parfaitement circulaire et nettement limité à la partie supérieure (pl. II); mais à la partie inférieure ses fibres commencent à se dissocier pour ainsi dire pour recevoir un peu de tissu spongieux bulbaire (pl. II, fig. 4).

Il est facile de constater d'après ces dessins que les fibres striées n'ont aucune direction déterminée, forcées qu'elles sont de suivre les parois des cavités qu'elles entourent. Ici ce sont des éléments du bulbe qui commencent déjà à s'interposer au milieu

de la couche musculaire du canal, mais en même temps apparaissent plus loin, recouvrant le bulbe, les premiers faisceaux du bulbo-caverneux, faisceaux de renforcement de l'anneau musculaire dissocié.

Si l'on regarde maintenant la coupe longitudinale de l'urèthre — on voit qu'en effet en ce point le tube musculaire urétral se continue sans interruption; seulement ses fibres changent de sens, pour s'accommoder à la forme du bulbe (voir fig. 1, pl. I c).

La coupe figurée (pl. II) est faite au niveau de l'origine du bulbe. Il est facile de voir que rien, à la partie supérieure du canal, ne représente le muscle de Wilson, que l'on décrit en arrière de l'aponévrose moyenne. On ne le trouve pas davantage sur celles qui sont faites plus près de la prostate. On ne voit là qu'un muscle orbiculaire.

Au-dessous du pubis dont les branches descendantes sont représentées figure 9, planche IV, on trouve une large couche de tissu fibreux formée de *fibres transversales*. C'est là le ligament sous-pubien et l'aponévrose moyenne. Il est bien important de remarquer que le canal de l'urèthre avec son sphincter est très-nettement séparé de ces fibres transverses par une bande de tissu cellulaire, continuation de celui que nous avons vu précédemment. Dans ce tissu cellulaire, *en dehors du sphincter*, se trouvent les artères et les veines de la verge.

Ce fait nous prouve que jusqu'ici, jusque dans l'épaisseur même de l'aponévrose moyenne, le canal de l'urèthre avec ses muscles, ses vaisseaux, forme un système indépendant, et éloigne même tout à fait de l'idée que les muscles iraient prendre un point d'insertion sur la lame fibreuse. C'est en vain qu'on chercherait ici les muscles pouvant comprimer les veines dans leur passage au travers de l'aponévrose moyenne. Les muscles et les vaisseaux sont donc chacun dans leur milieu et séparés les uns des autres.

Si nous examinons maintenant une coupe faite un peu plus en avant, nous trouvons ce qui est figuré (pl. III, fig. V).

En haut, l'aponévrose moyenne, en dessous l'urèthre et une partie du bulbe.

Ici nous avons quitté la portion membraneuse, nous sommes à l'extrême limite de l'aponévrose moyenne. Alors seulement on aperçoit quelque chose ressemblant à un muscle de Wilson. C'est cet amas triangulaire de fibres striées figuré en *d*, figure 5, planche III au-dessus de l'urèthre. La disposition de ces fibres est très-remarquable. Les plus inférieures sont circulaires comme celles d'un sphincter, les autres n'ont aucun sens déterminé. Sur des coupes plus profondes, les premières vont en augmentant de nombre et de longueur ; peu à peu on arrive jusqu'au point où elles forment au canal un anneau complet. Inversement, elles diminuent sur les coupes qui se rapprochent de la surface. Ce sont ces fibres qu'on rencontre en disséquant le périnée, quand on a détaché l'urèthre des corps caverneux.

Voyons comment les auteurs ont compris ces dispositions.

D'après M. Sappey, « le muscle de Wilson est situé au-dessous » de la symphyse pubienne, sur le prolongement du grand axe de » cette symphyse *au-dessus et en arrière de la portion bulbeuse* » de l'urèthre, qu'il faut renverser en avant pour le mettre » en évidence. C'est une lamelle rougeâtre triangulaire ou plutôt » rayonnée et assez mince. Sa base dirigée en avant s'attache » au ligament sous-pubien, par une expansion fibreuse que » traversent, sur la ligne médiane, la veine dorsale profonde de » la verge et, latéralement, les artères dorsales et les nerfs correspondants.

» Le sommet du muscle, tourné en bas et en arrière, se perd » sur l'extrémité antérieure de la portion membraneuse de » l'urèthre.

» La face antérieure du muscle de Wilson, inclinée en bas, » semble prolonger celle du muscle de Guthrie, mais occupe en » réalité cependant un plan peu profond. Elle est recouverte » par une lame fibreuse dépendante de l'aponévrose périnéale » moyenne et par le bulbe de l'urèthre.

» Ce petit muscle est formé de fibres striées. Ses usages n'ont » pas été encore bien clairement déterminés. La direction de » ces fibres qui *toutes convergent de la symphyse vers l'urèthre*, » semble indiquer qu'il a pour attribution de soutenir ce canal

» et même de le rapprocher un peu de la symphyse. On com-
 » prendra facilement son utilité à cet égard si l'on considère que
 » l'urèthre est sous-jacent à un plexus veineux qui, se remplis-
 » sant et se dilatant en toute liberté, pourrait modifier assez
 » notablement sa courbure s'il n'était soutenu par le muscle de
 » Wilson et la lame fibreuse antérieure à ce muscle. »

La description de M. Sappey approche de la réalité. Elle correspond bien à la figure, faite d'après une pièce disséquée. M. Sappey a bien vu en effet, en arrière du bulbe, juste au-dessus, une petite lame triangulaire de fibres striées. Mais où commence l'erreur, c'est dans la forme, la disposition de cette lame, la direction des fibres qui la composent, ses points d'attache et surtout son rôle physiologique.

D'autres anatomistes décrivent le muscle de Wilson comme formé en partie de fibres en anses embrassant l'urèthre et d'autres fibres ascendantes insérées sur la partie supérieure du canal (V. Baunis et Bouchard).

Les premières appartiennent manifestement aux faisceaux transverses que nous verrons plus loin à propos du muscle de Guthrie ; seulement cette forme en anse est très-exagérée. Les secondes n'ont jamais existé.

Nous ne pouvons quitter ce sujet sans rapporter la description même de Wilson, telle qu'elle se trouve dans le travail de Jarjavay.

« J'ai démontré, dit-il, depuis dix années, l'existence de *deux*
 » *corps charnus*, très-distincts, appartenant à des muscles de
 » forme triangulaire qui réunis inférieurement par un tendon
 » commun, tandis que chacun d'eux possède une attache tendi-
 » neuse distincte à la face interne de la symphyse pubienne,
 » sont placés de telle sorte qu'ils entourent la portion membra-
 » neuse de l'urèthre. *Le tendon qui appartient exclusivement à*
 » *chaque muscle* est d'abord arrondi, mais il s'aplatit à mesure qu'il
 » descend, il se fixe à la partie postérieure de la symphyse du
 » pubis chez l'adulte, à un huitième de pouce environ au-dessus
 » du bord inférieur de l'arcade cartilagineuse du pubis et à une
 » distance à peu près égale au-dessous de l'insertion du tendon

» de la vessie, auquel il est uni ainsi qu'au tendon du muscle du
 » côté opposé par du tissu cellulaire très-lâche.

» Ce tendon descend d'abord parallèlement à son congénère,
 » au contact duquel il se trouve, puis il s'élargit bientôt et donne
 » alors naissance à des fibres charnues qui augmentent aussi de
 » largeur et arrivées au voisinage de la partie supérieure de la
 » portion membraneuse de l'urèthre se séparent de celles du
 » côté opposé, s'isolent sur les parties latérales de cette portion
 » membraneuse dans toute son étendue, s'incurvent sous celle-ci
 » et rencontrant enfin les fibres homologues du côté opposé,
 » forment avec elles une ligne tendineuse médiane. »

Cette description de Wilson est complètement imaginaire. Aucun anatomiste n'a rencontré de semblables dispositions. Et cependant que d'efforts n'a-t-on pas faits pour trouver ce muscle si complaisamment décrit et qui n'a jamais existé. Chaque aspect particulier de la couche musculaire de l'urèthre qui s'offre aux anatomistes fait imaginer un nouveau muscle de Wilson.

Le premier est complètement oublié, et cependant l'erreur persiste avec le nom qui l'a consacré.

Le sphincter externe est, comme nous l'avons dit plus haut, coupé en bec de flûte aux dépens de la moitié inférieure, et c'est l'extrémité effilée venant affleurer sur le plan de l'aponévrose moyenne qui forme cet amas de fibres, les unes entre-croisées en tous sens, les autres circulaires, qu'on aperçoit sur nos coupes et qu'on appelle muscle de Wilson. Il est facile de le vérifier sur les coupes longitudinales de l'urèthre, sur les coupes transversales et par simple dissection. En effet, lorsqu'on a obtenu la préparation que nous avons représentée figure 6, planche III, si l'on fend l'aponévrose moyenne, on voit que la lame musculaire appelée muscle de Wilson se continue avec l'anneau musculaire qui embrasse toute la portion membraneuse et une partie de la prostate.

Nous avons dessiné (fig. 5 *d* et fig. 6 *f*, pl. III) cette petite lame musculaire triangulaire située au-dessus de l'urèthre. Mais elle ne représente que la terminaison de l'anneau musculaire que nous avons rencontré plus profondément, l'extrémité antérieure du sphincter

externe. Seulement ici, où commence le bulbe, il semble que le tube musculaire se fende en deux, suivant un plan horizontal.

Le segment inférieur séparé enveloppe le bulbe sous la forme de fibres appartenant au bulbo-caverneux. Le supérieur, allant en diminuant de plus en plus, se réduit à cette petite lamelle.

* Ce qui le prouve d'une façon bien évidente, c'est que : 1° la majorité des fibres qui forment le triangle musculaire sus-urétral ont conservé la direction circulaire autour de l'urèthre, que les autres n'ont aucun sens déterminé, bien *loin de converger toutes de la symphyse vers l'urèthre* ; 2° cette lamelle musculaire comme le sphincter strié que nous avons vu précédemment est séparée du tissu fibreux sous-pubien par cette même couche de tissu cellulaire que nous avons rencontrée tout à l'heure et qui l'isole dans tout son parcours ; 3° il n'y a aucune fibre traversant la couche cellulaire pour aller s'insérer sur le pubis. Aucune fibre ne s'insère perpendiculairement sur l'urèthre. Elles sont toutes circulaires au voisinage de la muqueuse.

En un mot cette lamelle triangulaire située en avant de l'aponévrose moyenne est la fin du sphincter externe de l'urèthre.

Notons encore que, d'après ses connexions, il est absolument impossible d'admettre qu'elle ait la moindre action sur la circulation sanguine.

Il n'est donc pas utile de donner un nom particulier à cette partie de la couche musculaire urétrale. Une désignation spéciale implique en effet l'idée d'usages différents. Or, ces faisceaux décrits sous le nom de muscle de Wilson n'en ont point d'autres, vu leur situation, leur direction, leurs rapports, que tout le reste du tube musculaire avec lequel ils sont en continuité directe.

En résumé, voici comment nous décrirons les muscles qui servent à fermer l'orifice vésical.

L'urèthre, depuis le col de la vessie jusqu'au bulbe, est embrassé par un cylindre de fibres musculaires dont les unes sont striées, les autres lisses ; en beaucoup de points ces éléments sont mélangés.

Les fibres lisses occupent la partie supérieure et le col vésical ; au milieu d'elles se trouve intercalée la prostate. Chez la femme, vu l'absence de cette glande, le cylindre musculaire est continu.

Les fibres striées forment par leur ensemble une sorte d'étui taillé en bec de flûte par ses deux extrémités. Les deux extrémités effilées sont à la partie supérieure de l'urèthre, de façon qu'au-dessous du plancher urétral les faisceaux striés sont en petit nombre. Cet étui musculaire embrasse par son extrémité vésicale une partie de la face supérieure de la prostate, par son extrémité bulbair, il vient proéminer légèrement sur le plan de l'aponévrose moyenne.

Les vaisseaux, artères et veines sont situés en dehors de cette couche musculaire, et, par conséquent, la circulation ne peut en aucune façon être influencée par elle.

Nous avons vu que le muscle de Wilson n'était pas un muscle particulier, mais l'extrémité antérieure de l'orbiculaire de l'urèthre. Nous allons démontrer de même que le muscle de Guthrie ne mérite pas une description à part.

En effet, sur aucune de nos coupes nous n'avons rencontré de fibres transversales allant s'insérer sur l'urèthre. Les seules fibres ayant cette direction et situées au voisinage de ce conduit sont situées à la partie inférieure en dehors de l'anneau du sphincter, ce sont celles que nous avons figurées en *t*, figure 9, planche IV, sur une coupe faite en arrière de l'aponévrose moyenne.

On peut voir déjà sur cette figure qu'au-dessous de ces fibres transverses on en aperçoit d'autres qui leur sont parallèles ; à quelle couche musculaire appartiennent tous ces faisceaux transverses ? Il résulte de nos recherches qu'ils appartiennent à un vaste plan musculaire commençant au bulbe dont ils embrassent la partie inférieure, et se terminant sur la région membraneuse.

La portion la plus antérieure formerait une partie du bulbo-caverneux.

Celle qui la suit, l'ensemble des faisceaux décrits sous le nom de transverse.

Enfin la plus profonde, ces fibres que nous venons de voir au-dessous du sphincter externe.

Sur la ligne médiane se trouve une sorte de raphé fibreux commençant sur l'urèthre, passant en dessous du bulbe et se continuant entre la portion membraneuse de l'urèthre et le rectum.

Ce raphé fibreux a été bien décrit par Jarjavay dans son mémoire sur la structure de l'urèthre (Paris, 1856); seulement il l'a fait se continuer avec le verumontanum; il résulte de recherches que nous avons faites avec M. Robin, que la saillie du verumontanum a une autre origine. [Voir *Mémoire sur l'utricule prostatique et les canaux déférents*. (*Journal d'Anatomie*, 1874.)]

Sur ce raphé viennent s'insérer toutes les fibres transverses formant le plan musculaire que nous venons de décrire. On ne saurait mieux comparer ce raphé avec les faisceaux qui en partent qu'à une plume couchée sur l'urèthre et dont les barbes isolées transversalement représenteraient les fibres musculaires transversales.

Le bulbo-caverneux appartient bien à ce système de fibres, car à la partie inférieure, au voisinage du bulbe, il envoie des faisceaux transversaux qui vont s'étaler jusque sur les corps caverneux, sans leur adhérer. Leurs insertions externes se font sur des brides aponévrotiques qui se perdent dans l'aponévrose superficielle.

Le transverse reproduit cette disposition, mais bien plus accusée.

Il ne s'insère pas comme on le prétend sur les branches du pubis, mais sur des brides fibreuses de l'aponévrose superficielle.

Nous avons essayé sur un dessin de représenter ces insertions des muscles transverses (pl. IV, fig. 8, c c e).

Immédiatement au-dessous du bulbe, les fibres transversales sont interrompues. On ne suit plus bien la continuité entre les faisceaux du bulbo-caverneux et ceux du transverse proprement dit. Cela tient à la présence de fibres longitudinales que nous

avons figurées en *f*, figure 8, planche IV, et qui n'ont pas été décrites. Elles appartiennent au plan musculaire longitudinal du rectum, ainsi qu'on peut s'en assurer sur la coupe (pl. I, fig. 1 *g*, *h*). On voit en effet ici que les fibres longitudinales du rectum arrivées un peu au-dessus du sphincter anal se divisent comme les deux branches de l'Y. La branche inférieure va traverser le sphincter externe pour aller se perdre à la peau, l'autre va rejoindre le bulbo-caverneux.

Profondément enfin, au niveau de la région membraneuse, nous trouvons ce qui est figuré planche IV, figure 9, *t*, *t*, c'est-à-dire un plan de fibres transversales, situé en dehors du sphincter externe, véritables faisceaux de renforcement.

Ces fibres s'insèrent d'une part sur le raphé, de l'autre sur le tissu cellulaire plus ou moins serré, qui plus haut forme l'aponévrose latérale de la prostate. Leur mode d'insertion médian et latéral est bien le même, comme on le voit, que celui des faisceaux précédents : d'une part le raphé, de l'autre des brides fibreuses de direction indéterminée.

Les rapports de ces muscles avec les veines méritent d'être étudiés.

La théorie de l'érection, qui suppose un arrêt du sang par compression des veines, trouvait dans ces muscles du périnée (M. de Wilson, Guthrie, transverse) une explication toute naturelle. Mais cette théorie de l'érection n'est plus acceptable aujourd'hui, les recherches de Legros, toutes celles qui ont suivi sur les actions des vaso-moteurs, l'ont complètement renversée. (V. Vulpian, *vaso-moteurs*.)

Mais les descriptions de ces muscles du périnée, les rapports qu'ils affectent avec les vaisseaux ont été inspirés néanmoins de ces idées erronées de physiologie. On voulait savoir comment les veines pouvaient être comprimées, et on trouvait des muscles capables de les comprimer !

Si l'on s'en tient à la simple observation, aux résultats que donne la dissection seule ou les coupes comme nous les avons faites, on voit qu'il en est tout autrement. Que bien loin d'être comprimées par les muscles, tout, au contraire, est disposé de

façon à laisser au sang un écoulement facile dans les veines, à ce que rien ne puisse entraver son cours.

Ainsi la veine dorsale est située tout au sommet du triangle formé par l'aponévrose moyenne dans une boutonnière du tissu fibreux.

Les veines latérales sont entre le sphincter externe le transverse et les os du bassin. Elles sont situées dans une sorte de région bien délimitée qui semble leur appartenir exclusivement. En aucun point on ne voit de faisceaux musculaires passer dans les intervalles qui les séparent les unes des autres.

Les veines du bulbe vont se jeter dans ces plexus latéraux, au lieu de traverser cette région dessinée planche IV, figure 9, qui est immédiatement en arrière de lui. Aucune ne serait mieux disposée pour arrêter le cours du sang veineux. On y voit, en effet, des faisceaux musculaires entre-croisés dans toutes les directions. Malheureusement pour la théorie il n'y passe que des artères; les veines s'en vont sur les parties latérales.

Du reste tous ces muscles sont striés, sont soumis à la volonté, et ce sont eux qui, comprimant les veines, produiraient l'érection! Or, tout le monde sait bien que s'il est des organes disposés à faire le contraire de ce qu'on leur demande, c'est certainement ceux-là.

En résumé, les muscles transverses du périnée, connus sous le nom de muscle de Guthrie, transverse superficiel, etc., appartiennent à une double bande musculaire insérée sur le raphé et dont les fibres se portant transversalement à partir de cette ligne vont s'attacher en dehors; les plus profondes, dans le tissu cellulaire du bassin, et les autres, dans le fascia superficialis du périnée (1).

Cette sorte de sangle musculaire sert peut-être à isoler l'effet des contractions des deux sphincters (sphincter urétral, sphincter anal) entre lesquels elle est située.

Elle peut aussi servir au bulbo-caverneux en lui donnant un

(1) M. Farabeuf, dans ses cours à l'école pratique, enseignait déjà que tous ces muscles transverses formaient un seul plan musculaire.

point d'appui postérieur. En tout cas, on peut dire que ses usages sont très-limités.

Le muscle de Guthrie avait été décrit par cet anatomiste comme un muscle transverse profond. C'est aussi de cette façon qu'il est considéré par Cruveilhier.

D'après Jarjavay, le transverse urétral est situé au-dessus du ligament de Carcassonne, au-dessous de l'aponévrose latérale de la prostate ou si l'on veut entre les deux feuilletts de l'aponévrose moyenne du périnée. Il s'insère sur les branches ischio-pubiennes d'une part, de l'autre au-dessous de l'urèthre, sur ce que Jarjavay considère comme le point d'entre-croisement du muscle orbiculaire. D'après lui, ses fibres se continueraient avec celles de l'orbiculaire, de telle sorte que le transverse urétral et l'orbiculaire ne feraient qu'un seul et même muscle fixé par ses deux extrémités sur les branches ischio-pubiennes et formant une véritable boucle embrassant l'urèthre.

D'après M. Cruveilhier et Sée, voici comment il faudrait comprendre la disposition du transverse :

« En arrière de l'urèthre, au-dessus du bulbe, les fibres
 » transversales du côté droit et celles du côté gauche s'insèrent
 » sur la ligne médiane à la lame fibreuse médiane qui reçoit
 » également des fibres du bulbo-caverneux du releveur de l'anüs,
 » et du transverse superficiel. Autour de la portion membraneuse
 » de l'urèthre elles se continuent d'un côté à l'autre en se recour-
 » bant en arc de cercle autour de la moitié postérieure de la
 » circonférence du canal. Il n'est pas rare de rencontrer au
 » voisinage immédiat de ce dernier de véritables faisceaux
 » annulaires. Aux fibres qui passent au-dessus de l'urèthre se
 » rattachent les faisceaux transverses de la prostate.

» La couche de *fibres obliques*, dont la direction principale
 » est celle du bord externe du muscle, présente des faisceaux
 » externes qui s'insèrent de distance en distance à la paroi osseuse
 » du bassin circonscrivant ainsi des espèces de boutonnières
 » musculo-osseuses dans lesquelles passent les veines profondes
 » ou caverneuses du pénis qui gagnent la veine honteuse
 » interne. En avant, une portion plus ou moins notable de ces

» fibres obliques s'insèrent à l'aponévrose moyenne du périnée.
 » La couche antéro postérieure se compose généralement
 » de faisceaux isolés placés au-dessus du bulbe sur les côtés
 » de l'urèthre qu'ils entourent. Tous ces faisceaux commencent
 » en arrière à la lame fibreuse médiane. En avant, les plus
 » internes s'insèrent à la face supérieure du bulbe, celles qui se
 » trouvent plus en dehors atteignent le tissu fibreux qui occupe
 » l'angle de réunion des racines du corps caverneux. En arrière,
 » toutes ces fibres s'insèrent à l'aponévrose moyenne ou directe-
 » ment à la lame fibreuse médiane du périnée.

» Le plus souvent ces trois couches sont très-difficiles à recon-
 » naître. Le muscle paraît composé de lames multiples entre
 » lesquelles se trouvent les glandes de Cowper et les veines
 » profondes du pénis, mais dans chaque lame on voit des fais-
 » ceaux affectant différentes directions, les uns parallèles, les
 » autres perpendiculaires aux vaisseaux, de sorte que l'en-
 » semble offre l'aspect d'un tissu caverneux à trabécules muscu-
 » laires striées.

» En avant, le muscle transverse profond se termine quelque-
 » fois par un bord transverse constitué par des fibres qui vont
 » d'une branche descendante du pubis à l'autre.

» Ou bien une portion de ses fibres obliques s'insèrent sur
 » l'aponévrose moyenne du périnée ou bien ces fibres obliques
 » des deux côtés s'unissent à angle, passent sous le bord anté-
 » rieur de l'aponévrose moyenne, gagnent le dos de la verge et
 » se confondent avec l'enveloppe fibreuse du corps caverneux.
 » C'est cette portion antérieure du muscle transverse profond qui
 » a été décrite sous le nom de muscle de Wilson ou pubio-pro-
 » statique, muscle constricteur de l'urèthre.

» En arrière, les muscles des deux côtés se confondent l'un
 » avec l'autre sur la ligne médiane par une sorte de raphé.

» 1° Action : comprimant le bulbe et la portion membraneuse
 » de l'urèthre, ils concourent à l'expulsion de l'urine et du
 » sperme.

» 2° Agent principal de l'érection en comprimant les veines
 » profondes qui ramènent le sang du corps caverneux.»

Enfin, d'après M. Sappey, le muscle transverse profond s'attache de chaque côté à toute la longueur des branches ischio-pubiennes, et au milieu sur la *partie médiane d'une lame fibreuse qui recouvre le muscle et qui constitue l'aponévrose périnéale moyenne.*

D'après M. Sappey, ces fibres ne se fixent ni sur le bulbe ni sur la partie membraneuse de l'urèthre.

Ce muscle aurait pour action de fermer le périnée en avant comme les ischio-coccygiens et les releveurs le ferment en arrière et ne pourraient en aucune façon comprimer la partie membraneuse de l'urèthre.

On voit que l'opinion de M. Sappey est à peu de chose près celle que nous soutenons relativement aux dispositions et aux usages du muscle transverse profond, puisque nous l'avons considéré comme faisant partie d'une sorte de sangle musculaire à laquelle appartiendraient aussi le transverse superficiel et, si l'on veut aussi, le bulbo-caverneux.

Seulement, nous différons un peu d'avis avec cet éminent anatomiste, relativement aux insertions externes du muscle transverse que nous n'avons jamais vu attaché directement sur les os du bassin. De sorte que son point fixe serait plutôt sur la ligne médiane que sur les côtés; et aussi parce que nous pensons que ce muscle ne mérite pas une description à part, pas plus que le transverse superficiel; que l'un et l'autre contribuent à former une seule et même couche musculaire interposée entre les deux muscles orbiculaires de l'urèthre et du rectum.

En résumé, il existe au périnée, entre les deux sphincters, celui de l'urèthre et celui de l'anus, une sorte de bande musculaire à fibres transversales. Ces fibres s'insèrent d'une part sur le raphé, de l'autre sur des faisceaux cellulux appartenant au tissu cellulaire du bassin ou des couches sous-cutanées suivant le niveau où elles se trouvent. Une partie de ces fibres, forment ce qu'on a appelé le transverse profond; l'autre les transverses superficiels; enfin les plus inférieures appartiennent au bulbo-caverneux. Cette couche musculaire ne peut avoir aucune action sur la circulation veineuse.

EXPLICATION DES PLANCHES V, VI, VII ET VIII.

PLANCHE V.

Sur cette planche on voit la coupe longitudinale de l'urèthre d'un enfant grossie dix fois. Elle montre le système des fibres circulaires de la vessie au bulbe, le rectum avec ses fibres longitudinales et le commencement du sphincter externe.

La figure 2 représente le schéma de l'appareil sphinctérin chez la femme (la figure 3, le même appareil chez l'homme).

a. Vessie.

b. Urèthre.

c. Bulbe.

De *d* à *e.* Coupe de la couche des fibres circulaires, commençant à la vessie et se terminant au bulbe.

De *d* en *d'*. Fibres lisses.

De *d'* à *e.* Fibres striées, mélangées en quelques points à des fibres lisses.

f, g. Couche longitudinale du rectum.

g, h. Fibres de la couche longitudinale du rectum allant rejoindre le bulbo-caverneux.

p. Prostate.

Sur la figure 9 de la planche VIII, représentant une préparation par dissection d'un périnée d'adulte, on voit ces fibres en

g. Canal éjaculateur.

g, i. Fibres de la même couche allant à la peau de l'anus, après avoir traversé le sphincter externe (*k*).

FIG. 2. Dessin schématique de l'urèthre de la femme.

De *a* en *b.* Coupe de l'orbiculaire urétral.

a en *c.* Fibres lisses.

c, b. Fibres striées.

FIG. 3. Dessin schématique de l'urèthre de l'homme. Ce sont les dispositions de l'urèthre de la femme modifiées par l'interposition de la prostate (*d*).

a, b, c, p. Même signification.

PLANCHE VI.

Coupe transversale faite à la partie profonde de l'aponévrose moyenne. On voit sur cette coupe l'urèthre au centre, avec son muscle orbiculaire nettement séparé du tissu fibreux de l'aponévrose moyenne.

a. Urèthre.

b. Muqueuse urétrale.

- c. Couche musculaire de la muqueuse.
- d, d. Orbiculaire de l'urèthre, se terminant en bas par des fibres irrégulières qui se perdent sur l'origine du bulbe.
- f. Tissu cellulaire séparant l'urèthre de l'aponévrose moyenne et renfermant les veines *g, g, g*. Sur toutes les coupes les veines affectent cette disposition par rapport aux muscles uréthraux. Les fibres circulaires vont se perdre en bas sur le raphé. Elles représentent ici la disposition qu'on retrouve plus accusée sur les coupes plus profondes, comme celle de la figure 3 de la planche IV.
- h. Aponévrose moyenne.

PLANCHE VII.

FIG. 1. Coupe transversale faite à la partie superficielle de l'aponévrose moyenne.

Cette figure représente en coupe ce que l'on peut voir sur la figure suivante, faite d'après une pièce disséquée.

Entre cette coupe et celle de la planche précédente, il existe une série d'intermédiaires dans lesquelles le petit triangle de fibres musculaires situées au-dessus de l'urèthre (*d*) s'allonge de plus en plus sur les côtés pour arriver à envelopper l'urèthre comme on le voit (pl. V).

Ce triangle représente le muscle de Wilson. On voit qu'il est dans le tissu cellulaire péri-urétral et en dehors des vaisseaux.

- a. Canal de l'urèthre.
- b. Muqueuse.
- c. Couche musculaire de la muqueuse.
- d. Triangle musculaire formé de fibres allant dans toutes les directions, mais tendant à prendre la direction orbiculaire sur les parties latérales : c'est là ce qu'on a appelé le muscle de Wilson. Ce serait la coupe de l'orbiculaire urétral faite au point *d* de la figure 1, planche IV.
- e. Tissu cellulaire péri-urétral, séparant l'urèthre du tissu fibreux de l'aponévrose moyenne.
- f, f. Bulbe à son origine.
- g. Veines situées en dehors de la couche musculaire.
- h. Aponévrose moyenne.

FIG. 2. Dessin fait d'après une pièce obtenue par dissection. L'urèthre a été séparé du corps caverneux et abaissé. On voit très-bien sur cette figure la lamelle musculaire qu'on a appelée muscle de Wilson. Nous avons représenté à dessein, dans la figure précédente, la coupe microscopique qui donne la disposition exacte de ces fibres musculaires.

Sur ces deux préparations on peut voir que ces deux triangles musculaires se correspondent, et que les vaisseaux sont toujours dans une couche celluleuse particulière qui n'est pas l'aponévrose moyenne.

- a.* Muscles ischio-caverneux.
- b, c.* Bulbe et urèthre.
- d.* Veine dorsale de la verge.
- e.* Aponévrose moyenne.
- f.* Lamelle musculaire correspondant à *d* de la figure précédente, séparée, comme dans cette figure, des vaisseaux et de l'aponévrose moyenne : c'est là le prétendu muscle de Wilson.
- g.* Veines traversant le tissu cellulaire péri-urétral, correspondant à *g* de la figure précédente.
- h.* Tissu cellulaire péri-urétral renfermant les veines.

PLANCHE VIII.

Sur cette planche on voit, figure 7, la coupe de l'urèthre en avant de la prostate, avec le sphincter externe en *a*, le releveur de l'anus en *b b*, l'anus en *c*.

Sur la figure 8, les dispositions du transverse superficiel du bulbo-caverneux, et les fibres longitudinales du rectum qui viennent rejoindre le bulbo-caverneux.

- a.* Ischio-caverneux.
- b.* Sphincter de l'anus.
- c.* Bulbo-caverneux.
- d.* Transverse superficiel.
- e.* Insertions du transverse superficiel qui se font par de petits tendons dans le tissu cellulaire.
- f.* Fibres longitudinales du rectum allant se perdre dans le bulbo-caverneux.

Sur la figure 9, le transverse profond avec le sphincter externe. L'orbiculaire urétral est renforcé à sa partie inférieure par des fibres transversales nombreuses, qui forment en partie ce qu'on a appelé le transverse profond.

- a.* Canal de l'urèthre.
 - b.* Muqueuse de l'urèthre.
 - c.* Fibres musculaires de la muqueuse.
 - e.* Sphincter externe ou orbiculaire.
 - d.* Raphé sous-urétral sur lequel s'insèrent les fibres transverses.
 - f.* Fibres transverses partant du raphé pour aller se perdre dans le tissu cellulaire.
 - g.* Veines (plexus de Saulowni). Ces veines sont dans une atmosphère celluleuse et bien séparées des muscles. Cette atmosphère celluleuse est la continuation de celle qu'on voit en *c*, figure V.
 - k.* Artères allant au bulbe.
-

RECHERCHES

SUR

LES EXCITATIONS ÉLECTRIQUES DU COEUR

Par **M. MAREY**

Professeur au Collège de France.

SOMMAIRE.

Comparaison du cœur avec les autres muscles. — Action des courants induits isolés; effets sur le cœur qui a cessé de se mouvoir; systoles de l'oreillette et du ventricule; durée de chacune d'elles; durée du temps perdu qui les précède. — Action des courants induits sur le cœur en place et qui a ses mouvements propres: expérience de Bowditch. — Influence de la phase d'une révolution cardiaque où l'excitation a été produite. — Influence de la température sur l'excitabilité du cœur. — Effets des courants induits successifs; influence de la fréquence des courants; influence de leur force. — Tétanisation incomplète du cœur; théorie de ce phénomène. — Effets des courants de pile de courte durée; leur analogie avec ceux des courants induits. — Tétanisation incomplète du cœur par les courants continus; théorie de ces effets.

Lorsqu'on soumet le cœur d'un animal à des excitations artificielles capables de produire dans un muscle strié des secousses ou des tétanos, on constate que le cœur présente des réactions singulières qui diffèrent suivant les conditions où il se trouve, et suivant la nature ou l'intensité de l'excitant qu'on a employé. Il est très-important de comparer plus attentivement l'excitabilité du cœur à celle des autres muscles, d'autant plus que les exceptions aux lois physiologiques sont, en général, plutôt apparentes que réelles. Peut-être une étude plus approfondie rapprocherait-elle les propriétés du muscle cardiaque de celles des autres muscles dont un examen superficiel tendrait à le distinguer.

Dans cette recherche, il faudrait passer en revue, tour à tour, l'action des excitants de différentes natures, et l'influence que chacun d'eux exerce sur le cœur, suivant les conditions où cet organe se trouve placé.

Je crois avoir déjà rapproché le cœur des autres muscles de l'organisme, en montrant que le caractère intermittent et rythmé des systoles de cet organe n'a rien qui lui soit propre, et qu'on peut légitimement assimiler la série des systoles que le cœur exécute sans cesse à la série de secousses que produit un muscle contracté ; toute la différence consiste dans la durée des secousses du cœur qui dépasse de beaucoup celle des muscles soumis à la volonté (sauf chez la tortue et chez les animaux en état d'hibernation) et dans l'intervalle considérable qui sépare deux secousses consécutives du cœur. C'est cet intervalle qui empêche les systoles cardiaques de se fusionner en un tétanos ou une contraction permanente.

Mais on peut voir une tendance manifeste vers cette fusion et vers la production d'un véritable tétanos du cœur, toutes les fois que, par une influence quelconque, on accélère le rythme des systoles. Ainsi, par le chauffage, on accélère le rythme du cœur, et on finit par mettre cet organe en tétanos presque complet. Cet état ne diffère en rien de celui d'un muscle qu'on soumettrait à une série d'excitations électriques de plus en plus fréquentes.

D'autre part, si l'on considère isolément une secousse du muscle cardiaque, on observe une notable différence dans la durée de ce mouvement, suivant qu'on explore l'oreillette ou le ventricule. Ces deux parties du cœur sont formées par des fibres musculaires douées de fonctions différentes.

L'oreillette donne un mouvement brusque et de courte durée ; le ventricule réagit d'une façon plus tardive et plus lente. Pour bien observer ces mouvements, il faut prendre un cœur isolé et dont les mouvements propres aient disparu. On est alors bien certain que tout mouvement qui se produit est dû à l'excitation artificielle qu'on a fait agir sur l'organe, et on peut mesurer avec exactitude le temps qui sépare l'excitation de la réaction du muscle, ainsi que la durée et les phases du mouvement provoqué.

Ces expériences fournissent un résultat favorable à l'assimilation du cœur aux autres muscles ; elles montrent, en effet, que, suivant la loi générale, le ventricule, dont le mouvement est plus

lent que celui de l'oreillette, présente un *temps perdu* (retard du mouvement sur l'excitation) plus grand que celui de l'oreillette. Or dans tous les muscles on observe que la durée du temps perdu est proportionnelle à la durée de l'acte musculaire lui-même.

Un cœur d'animal isolé et dépourvu de mouvements propres semble conserver son excitabilité pour les chocs, les piqûres ou autres influences traumatiques, lors même qu'il cesse de réagir à des courants induits assez intenses. Enfin, on observe nettement la propagation de l'onde musculaire sur les fibres du ventricule, quand celui-ci est affaibli et n'a plus que des systoles lentes. C'est le même phénomène qui a été décrit depuis longtemps sous le nom de péristalticité des mouvements du cœur ; mais il semble préférable de désigner sous le nom de *transport de l'onde musculaire*, cette propagation du mouvement systolique, attendu que cette désignation rappelle l'identité de l'acte ondulatoire dans le muscle cardiaque et dans les muscles volontaires.

Pour voir nettement ce phénomène, il faut attendre qu'il n'y ait plus de mouvements spontanés du ventricule. On pique alors cet organe, au voisinage de son bord droit, par exemple, et l'on peut suivre la transmission de la systole ainsi provoquée jusqu'au bord gauche des ventricules. Il faut, pour cette transmission, de une demi-seconde à une seconde.

Engelmann pense que la propagation du mouvement se fait, dans le muscle cardiaque, d'une cellule à l'autre, sans qu'il soit besoin d'admettre aucune influence nerveuse pour commander ces mouvements.

Il y a là une analogie nouvelle entre le cœur et les autres muscles de l'économie. On sait, en effet, que l'onde chemine dans la fibre musculaire de proche en proche, abstraction faite de toute influence nerveuse, car ce transport s'effectue sur un muscle dont les nerfs ont été tués par le curare.

Enfin, pour continuer la comparaison entre la fonction du cœur et celle des autres muscles, il semble que, de part et d'autre, le mouvement ait des caractères différents suivant qu'il suc-

cède à une excitation du nerf moteur ou à une excitation exclusivement appliquée au muscle. Aeby a montré que si on excite le nerf moteur d'un muscle, le mouvement éclate en quelque sorte partout à la fois, au lieu de se transmettre de proche en proche en donnant lieu au phénomène de l'onde, comme cela se voit si on excite, par l'une de ses extrémités, le muscle d'un animal curarisé. Or si l'on compare les mouvements spontanés du cœur à ceux que l'on provoque par des excitations locales quand les mouvements propres ont cessé, il semble que les mouvements spontanés, soumis à l'influence des nerfs intrinsèques du cœur, éclatent en divers points à la fois au lieu de se transmettre de proche en proche, à la façon de ceux que provoque une excitation traumatique localisée.

Dans ces dernières années, d'importants travaux ont été entrepris relativement à la fonction du muscle cardiaque. C'est en Allemagne surtout, et dans le laboratoire de Ludwig, que ces études ont été faites, grâce à l'emploi de cette belle méthode des circulations artificielles qui permettent d'entretenir la fonction d'un organe isolé. Le cœur d'une grenouille, muni d'un petit manomètre inscripteur, fonctionne pendant plusieurs heures, nourri par du sérum qu'on peut additionner de diverses substances dont les effets sur les mouvements cardiaques s'accusent très-nettement. Mais il n'est besoin de parler ici que des recherches faites à l'aide de cette méthode sur l'excitabilité du cœur.

Un travail de Bowditch (1) signale des faits importants relatifs à l'excitabilité du cœur par les courants induits. L'auteur y démontre que les systoles provoquées par des courants induits croissent d'abord avec l'intensité de l'excitant; puis, que cette croissance devient de plus en plus lente, jusqu'à un degré où la force des systoles reste invariable, bien que les excitations augmentent encore d'intensité. En cela, le muscle cardiaque se comporte comme les autres muscles dont les secousses atteignent un maximum qu'elles ne dépassent point, malgré l'accroissement

(1) *Arbeiten aus der physiologischen Anstalt. Leipzig, 1872.*

d'énergie des excitations. Ce fait a été signalé par Fick, par Chauveau, et après eux par tous les physiologistes.

Bowditch constate ensuite que le cœur ne répond pas toujours aux excitations qu'il reçoit, à moins que celles-ci n'aient une grande énergie. Il distingue, à ce sujet, deux sortes d'excitations : les unes, qu'il nomme *suffisantes* et qui, dans certains cas, provoquent manifestement des systoles; les autres qui sont assez énergiques pour produire à coup sûr une systole du cœur; il les nomme excitations *infaillibles*.

Voulant ensuite déterminer quelles sont les circonstances dans lesquelles les excitations *suffisantes* restent inefficaces, l'auteur arrive à démontrer que, sur cent excitations données au cœur, la proportion des systoles obtenues croît, non-seulement avec l'intensité des courants employés, mais aussi avec l'intervalle qui sépare les excitations.

Enfin, il signale qu'après un repos, le cœur, peu excitable dans les premiers instants, le devient graduellement davantage sous l'influence des excitations qu'on lui applique.

Dans ces expériences, Bowditch a côtoyé de très-près les conditions véritables qui président aux changements de l'excitabilité du cœur, et s'il ne les a pas complètement saisies, cela tient, comme on le verra plus loin, à la méthode d'inscription dont il s'est servi. C'est par la méthode de Fick que les tracés ont été inscrits. Or, dans cette méthode, on ne fait mouvoir le cylindre que dans les intervalles des mouvements que l'on veut écrire, et c'est pendant l'immobilité du cylindre que le tracé s'inscrit. Il résulte de cette méthode qu'on obtient une série de lignes verticales pour une série d'oscillations du manomètre cardiaque, et que cette série de lignes, très-apte à faire juger des différentes amplitudes que présentent les excursions de la colonne de mercure, ne donne aucune idée des phases du mouvement qui s'est produit. La figure 1 montre très-bien les variations de l'énergie ventriculaire, du commencement à la fin de l'expérience, mais elle n'indique ni le retard du mouvement cardiaque sur l'excitation qui l'a provoqué, ni les phases de ce mouvement cardiaque.

Ainsi, par la méthode de Fick, on se prive d'un grand nombre de renseignements utiles sur les caractères du mouvement que l'on inscrit. On va voir que c'est l'emploi de cette méthode que Bowditch doit accuser s'il n'a pas vu les conditions dans lesquelles les excitations *suffisantes* provoquent ou ne provoquent pas de mouvements dans le cœur qui les reçoit.

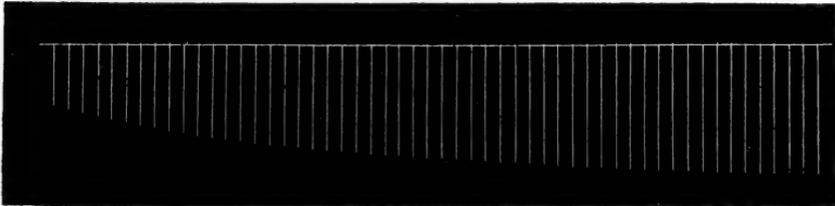


FIG. 1. — Augmentation d'énergie des systoles du cœur sous l'influence d'excitations électriques croissantes. (Cette figure se lit de droite à gauche.)

Un autre travail, relatif à l'excitabilité cardiaque, est dû à Rossbach ; il a pour objet l'étude des excitations traumatiques portées sur les ventricules ou sur les oreillettes (1).

Cet auteur a signalé un phénomène fort curieux : c'est la production d'une atonie locale et temporaire dans la pointe du ventricule quand elle a reçu une forte excitation traumatique. Après cette excitation, on voit, pendant une série de systoles, la région contuse rester relâchée pendant que le reste du ventricule devient pâle et dur. Cette partie contraste avec le reste de l'organe en ce qu'elle forme une petite hernie, une sorte de sac rouge dans lequel se réfugie le sang du ventricule en systole.

Ces observations semblent avoir été faites exclusivement *de visu* ; ainsi, quand il s'agit d'apprécier l'influence de la phase d'une révolution cardiaque dans laquelle s'obtient tel ou tel effet des excitations traumatiques, l'auteur nous semble parfois s'être trompé. Nous reviendrons, du reste, ultérieurement sur ces expériences.

(1) Rossbach, *Beitrag zur Physiol. der Herzens, Verhandl. der Phys. n.ed. Gesellschaft. Wurtzbourg*, vol. V, p. 183.

Excitations électriques appliquées au cœur pendant que celui-ci exécute ses mouvements spontanés.

A. Influence des courants induits sur les mouvements du cœur.

Pour obtenir des résultats bien comparables entre eux, je me suis servi exclusivement de courants induits de rupture. Or ces excitations, bien que toujours égales entre elles, donnent naissance à des effets très-différents. Tantôt le cœur semble n'avoir pas reçu d'excitation, tantôt il réagit. Dans ces derniers cas, le mouvement apparaît tantôt avec une grande soudaineté ($1/10$ de seconde), et tantôt après un retard considérable ($1/2$ seconde et même plus). Enfin, la systole provoquée peut être, dans certains cas, aussi forte que celles qui se produisent spontanément, tandis que, d'autres fois, elle est pour ainsi dire avortée.

En faisant un grand nombre d'expériences, j'ai pu m'assurer que si la réaction du cœur n'est pas toujours la même, cela tient à ce que l'excitation n'arrive pas toujours au même instant de la révolution du cœur, et que si on excite le cœur toujours à la même phase de sa systole ou de sa diastole, il donne toujours la même réaction.

Voici les conditions dans lesquelles les expériences ont été faites.

La figure 2 montre une grenouille étalée sur une planchette de liège et dont le cœur est mis à nu. Cet organe est saisi, au niveau de la région ventriculaire, entre les mors d'une sorte de pince myographique formée de deux cuillerons portés chacun par un bras coudé. L'un de ces bras est fixe, et l'autre, mobile, porte un levier horizontal qui lui est perpendiculairement implanté et qui, par son extrémité munie d'une plume, trace sur un cylindre enfumé. Le cuilleron mobile est rappelé par un petit fil de caoutchouc fixé à une épingle *e* et agissant comme ressort, de telle sorte que chaque systole du ventricule écarte les mors de la pince en tendant le fil élastique, tandis qu'à chaque diastole le cœur redevenant mou laisse revenir le mors de la pince sous la traction du ressort.

La traction du fil de caoutchouc, suivant qu'elle est plus ou moins énergique, modifie les caractères du tracé cardiaque. Si la traction est très-forte, elle comprime énergiquement le ventricule et empêche le sang de le remplir pendant la diastole : dès

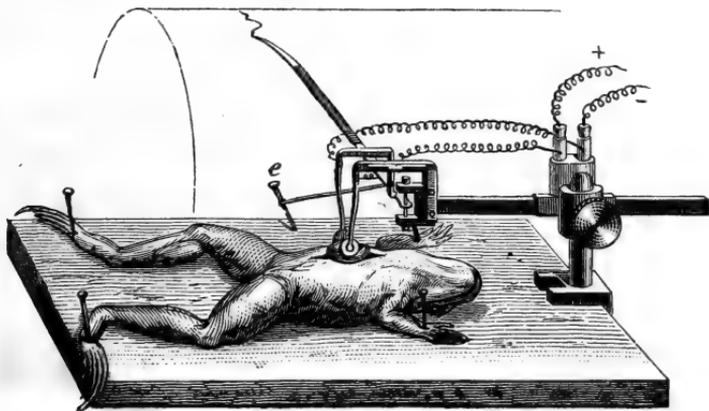


FIG. 2. — Myographe du cœur.

lors, on n'obtient plus que les courbes myographiques du ventricule qui fonctionnent comme dans le cas où le cœur serait isolé. Mais si la traction est faible, le ventricule effectue sa réplétion diastolique et le tracé renferme tous les détails normaux de la pulsation cardiaque.

Le tracé, figure 3, montre les transformations successives que présente le cœur d'une grenouille sous l'influence d'une traction de plus en plus énergique du fil tenseur du myographe.

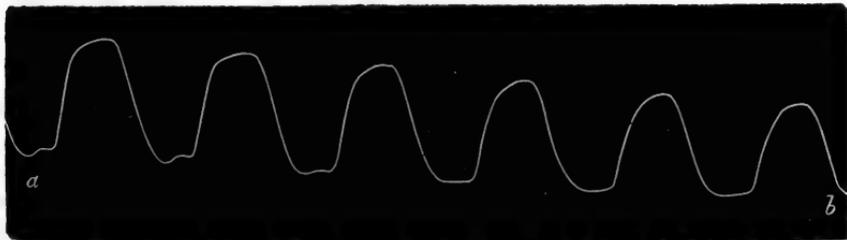


FIG. 3. — Tracés cardiaques de la grenouille sous l'influence d'une pression croissante du myographe.

Sur les tracés représentés plus loin, le lecteur reconnaîtra donc aisément, d'après la forme de la courbe, le degré de pression auquel était soumis le ventricule.

Dans le myographe qui vient d'être décrit, les cuillerons sont électriquement isolés par des pièces d'ivoire placées sur le trajet des bras qui les supportent. Chaque cuilleron est mis en rapport avec un fil métallique destiné à transmettre au cœur des excitations électriques de différentes natures. Les courants de pile ou les courants induits traverseront donc le ventricule, dans le sens transversal, en passant d'un des cuillerons à l'autre.

Enfin, pour signaler l'instant précis où se produit l'excitation électrique dont on veut connaître les effets, on dispose, au-dessous de la pointe du levier qui trace les mouvements cardiaques, la pointe d'un signal de Deprés (fig. 4), qui inscrit,

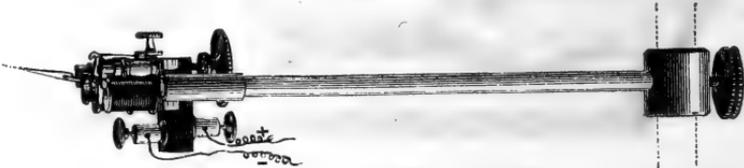


FIG. 4. — Signal de Deprés marquant l'instant des excitations électriques.

avec une précision parfaite, le moment où l'excitation a eu lieu.

Supposons qu'on veuille appliquer au cœur une excitation par un courant induit de rupture: on fait passer à travers le signal de Deprés le courant qui traverse la bobine inductrice. Dès lors, au moment précis de la rupture du courant inducteur, le signal tracera sur le papier l'instant de cette rupture qui coïncide absolument avec la production du courant induit exciteur.

L'expérience étant ainsi disposée, on donne au cœur une excitation électrique au début d'une systole, puis, après avoir observé les effets qui se sont produits, on excite de nouveau le cœur à un moment plus avancé de sa phase systolique, puis, à un autre moment plus tardif encore; enfin, par des excitations successives, on explore de la même façon l'excitabilité du cœur aux différents instants de sa diastole (1).

(1) J'avais d'abord essayé de provoquer, par les mouvements du cœur lui-même, les excitations qu'il reçoit; mais le dispositif compliqué nécessaire pour obtenir cet effet n'est pas indispensable; on s'habitue bien vite à produire l'excitation au moment voulu en se guidant sur le tracé qui s'inscrit.

La figure 5 montre ce qui se produit dans certaines conditions

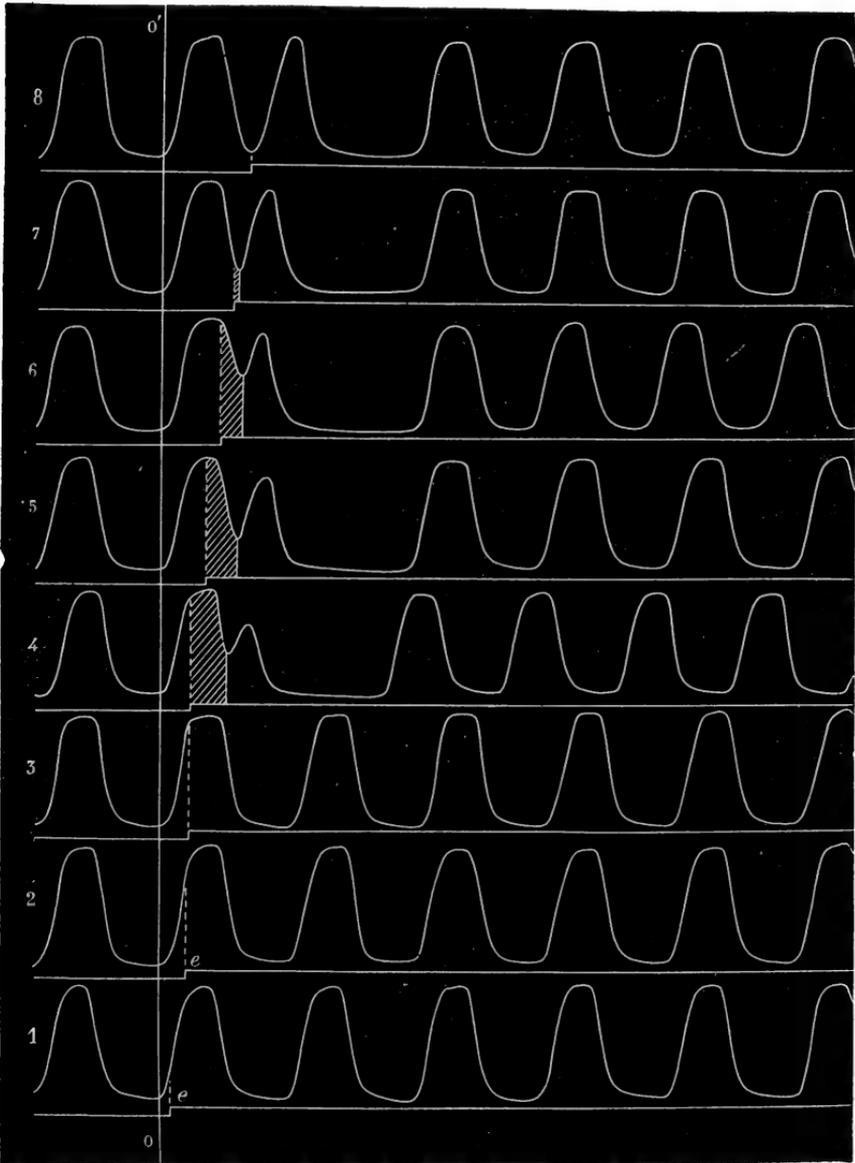


FIG. 5. — Excitation d'un cœur de grenouille à différents instants de sa révolution. La ligne $0\ 0'$ représente l'origine commune des révolutions cardiaques pendant lesquelles l'excitation s'est produite.

qui seront indiquées tout à l'heure. De la ligne inférieure 1 à la ligne 3, le cœur est réfractaire aux excitations ; *cette période réfractaire correspond au début de la phase systolique.* — De la

ligne 4 à la ligne 8, le cœur réagit aux excitations, mais avec des rapidités bien différentes. Ce retard correspond à ce que Helmholtz appelle *temps perdu* pour les muscles volontaires. Or ce retard va toujours en diminuant à mesure que le cœur est excité dans une phase plus avancée de sa diastole; très-long pour la ligne 4 où il atteint environ $1/2$ seconde, il est presque nul pour la ligne 8. (Afin de rendre plus saisissable la durée de ce temps perdu, on a teinté par des hachures la partie du tracé qui s'étend depuis le moment de l'excitation jusqu'à l'apparition de la systole provoquée.)

En comparant entre elles les systoles provoquées à différents instants, on constate que *la systole provoquée est d'autant plus forte, qu'elle arrive plus longtemps après la systole spontanée qui la précède*. Il semble que le cœur qui vient d'agir ait besoin d'un repos pour réparer ses forces, nerveuses ou musculaires, et que le mouvement qui se produit est d'autant plus intense que ce repos a été plus complet.

Si l'on suit de bas en haut la série des tracés de la figure 5, on voit que l'amplitude des systoles provoquées est d'abord petite (ligne 4), puis grande (ligne 5), puis qu'elle diminue encore (ligne 6), pour grandir de nouveau (dans les lignes 7 et 8).

Ce fait ne contredit pas ce qui vient d'être dit précédemment; car si dans la ligne 6, par exemple, on voit une systole provoquée plus faible que dans la ligne qui la précède et dans celles qui la suivent, c'est que la systole de la ligne 6 est arrivée plus tôt.

Dans l'expérience ci-dessus, une double influence règle le moment d'apparition de la systole provoquée. D'une part, l'arrivée de plus en plus tardive de l'excitation électrique tend à retarder de plus en plus l'apparition de ce mouvement; mais, d'autre part, la diminution graduelle du temps perdu tend à hâter cette apparition. Suivant la prédominance de ces influences contraires, les systoles provoquées se montreront plus ou moins tôt et leur amplitude en sera modifiée comme on le voit dans la figure 5.

Après chaque systole provoquée, il se produit un repos com-

pensateur qui rétablit le rythme du cœur un instant altéré; de sorte que le même nombre de systoles a lieu, soit qu'on excite le cœur, soit qu'on le laisse à son rythme spontané. L'existence de ce repos est très-importante; elle vient confirmer une loi que j'ai cherché à établir, à savoir que *le travail du cœur tend à rester constant*. Les expériences auxquelles je fais allusion montraient que le cœur règle le nombre de ces mouvements sur les résistances qu'il doit vaincre à chacune de ses systoles: que si on élève la pression du sang dans les artères, le cœur, devant à chaque systole soulever une charge plus forte, ralentit ses battements; car chacun d'eux constituant une plus grande dépense de travail, devra être suivi d'un plus long repos. Si, au contraire, une hémorrhagie diminue la résistance que chaque systole doit vaincre, chacun de ces mouvements représentera une moindre dépense de travail et sera suivi d'un moindre repos; le cœur accélérera donc ses mouvements.

Les expériences dans lesquelles on provoque des systoles du cœur au moyen d'excitations artificielles constituent un corollaire de la *loi d'uniformité du travail du cœur*.

Dans la figure 5, les mouvements cardiaques pendant lesquels une excitation électrique a été produite sont superposés (ligne *o o'*); les systoles spontanées qui réapparaissent après celles que l'excitation électrique a provoquées sont superposées également, de sorte que le cœur n'a été troublé dans son rythme que pendant un temps très-court. Il n'en est pas toujours ainsi, et j'ai observé quelquefois qu'une excitation électrique du cœur en trouble les mouvements pendant un temps assez long. On observe alors une série de mouvements irréguliers qui se reproduisent périodiquement, dans un ordre toujours le même, jusqu'à ce que réapparaisse le rythme normal. Il m'a semblé que pour obtenir ces rythmes irréguliers et périodiques, il fallait que l'excitation arrivât au ventricule à un instant déterminé de sa révolution, et cet instant correspondrait à celui qui sépare la systole de la diastole du ventricule. Ces faits ont besoin d'être étudiés avec plus de soin; je ne puis que les signaler à l'attention des expérimentateurs.

Influence de l'intensité des courants induits sur l'excitabilité du cœur. — La phase réfractaire qui a été signalée dans l'expérience précédente n'existe que pour des excitations électriques peu intenses. Elle disparaît quand on augmente l'intensité du courant induit, et reparaît de nouveau si l'intensité est diminuée. On ne peut, à cet égard, donner la valeur absolue des intensités électriques convenables pour faire paraître et disparaître la phase réfractaire, mais le tâtonnement conduit bien vite à la détermination de ces intensités (1).

Du reste, chaque cœur sur lequel on opère présente un degré particulier d'excitabilité et exige des courants induits d'intensités différentes pour présenter la phase réfractaire. On va voir que l'influence la mieux constatée pour faire varier l'excitabilité du cœur, c'est la température à laquelle cet organe est soumis.

Influence de la température sur l'excitabilité du cœur. — En répétant un grand nombre de fois l'expérience dont les résultats ont été représentés figure 5, je m'aperçus qu'à certains jours les cœurs de grenouille ne présentaient pas la période réfractaire, et constatai bientôt que ce phénomène tenait à une élévation de la température. La figure 6 montre un type de ce genre. On y voit que, sauf l'absence de période réfractaire, le cœur se comporte comme dans le cas précédent. Ainsi, on observe l'inégale durée du temps perdu suivant la phase de la révolution cardiaque où l'excitation est arrivée, le temps perdu étant toujours maximum quand l'excitation arrive au début d'une systole.

Dans le cas de la figure 6, si l'on eût diminué l'intensité des courants induits, on eût vu apparaître la phase réfractaire, ainsi que je m'en suis assuré dans des cas analogues.

Les deux phénomènes, perte de l'excitabilité et augmentation de la durée du temps perdu, sont de même ordre, c'est-à-dire

(1) Si l'on se sert d'une bobine d'induction à glissière et qu'on engage assez peu la bobine inductrice dans l'induite pour que le cœur, même en diastole, ne réagisse pas aux excitations, il suffit d'engager graduellement cette bobine, pour qu'à un moment donné le cœur en diastole se montre sensible aux excitations. Qu'on applique alors ces courants induits au cœur en systole, on les trouvera sans effets sur le rythme du cœur.

que tous deux se produisent sous les mêmes influences. Quand on étudie à l'aide du myographe un muscle quelconque, on voit

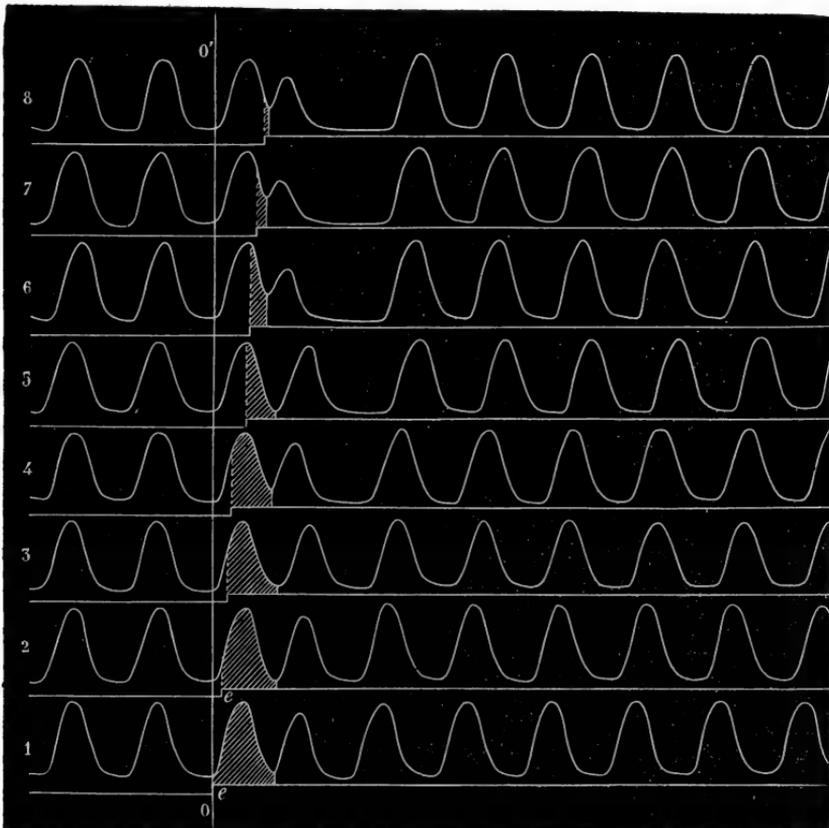


FIG. 6. — Excitations électriques d'un cœur réchauffé ; l'excitation arrive à différents instants de la révolution cardiaque.

que *la fatigue* diminue l'amplitude des secousses, accroît leur durée et augmente également celle du temps perdu. La même chose arrive par le refroidissement du muscle ; elle s'observe aussi quand on diminue l'intensité de l'excitant. Ainsi, les phénomènes qui viennent d'être observés à propos du cœur le rapprochent des autres muscles, et montrent que les mêmes influences augmentent ou diminuent l'excitabilité cardiaque.

D'une part, en excitant le cœur toujours au même moment de sa révolution, si l'on emploie des courants induits d'intensité décroissante, on voit s'allonger le temps perdu qui précède la

systole provoquée, jusqu'à ce que le cœur soit réfractaire à l'excitation.

D'autre part, si l'on conserve la même intensité aux excitations électriques, il suffit de refroidir le cœur pour que son temps perdu augmente graduellement et que l'organe devienne enfin réfractaire aux excitations. Ces variations de l'excitabilité cardiaque s'obtiennent à volonté en plongeant les pattes de la grenouille dans un bain froid ou chaud. Sur un cœur isolé de tortue, on obtient les mêmes effets en faisant circuler dans cet organe du sang échauffé ou refroidi.

En présence de ces faits, on est conduit à se demander si les variations de l'excitabilité du cœur aux différents instants de sa révolution ne dépendraient pas de changements rythmés de sa température, de sorte que le cœur, au moment où il présente la moindre excitabilité, soit plus froid que dans les autres instants de sa révolution. D'après certaines expériences faites sur la température du cœur au moyen d'aiguilles thermo-électriques, il m'a semblé que ces variations rythmées de la température du cœur existent réellement, et que l'ordre dans lequel elles se produisent est précisément celui que l'hypothèse ci-dessus faisait prévoir.

Influence de courants induits successifs sur le rythme du cœur. — Au lieu de courants induits isolés dont chacun provoque dans le cœur une systole, de même qu'il provoque une secousse dans un muscle volontaire, prenons, comme excitants, des courants induits fréquemment répétés : nous constaterons, dans la manière dont le cœur réagit, une particularité remarquable.

Tandis que les muscles ordinaires se tétanisent sous l'influence de cette sorte d'excitant, ou du moins réagissent par une secousse à chaque courant induit qui les traverse, le cœur ne fait qu'accélérer le nombre de ses battements.

Supposons que le cœur donne, par son rythme propre, un battement par seconde, et qu'on lui applique des courants induits successifs au nombre de 10 par seconde; le cœur ne fera que doubler ou tripler la fréquence de ses mouvements. De sorte que, dans les conditions où un muscle ordinaire eût réagi dix fois, le cœur ne réagit que deux ou trois fois.

Afin de rendre bien saisissable la manière dont les choses se passent, on a inscrit, dans la figure 7, le nombre des excitations que le cœur recevait, en même temps que le nombre des systoles qu'il effectuait. Un signal électrique traversé par le courant inducteur sert à compter le nombre des courants induits qui sont envoyés au cœur de la grenouille : chaque inflexion de la ligne inférieure crénelée correspond à la production d'un courant induit (1).

La figure 7 montre une série d'expériences faites avec des courants induits d'intensité constante, mais de fréquences iné-

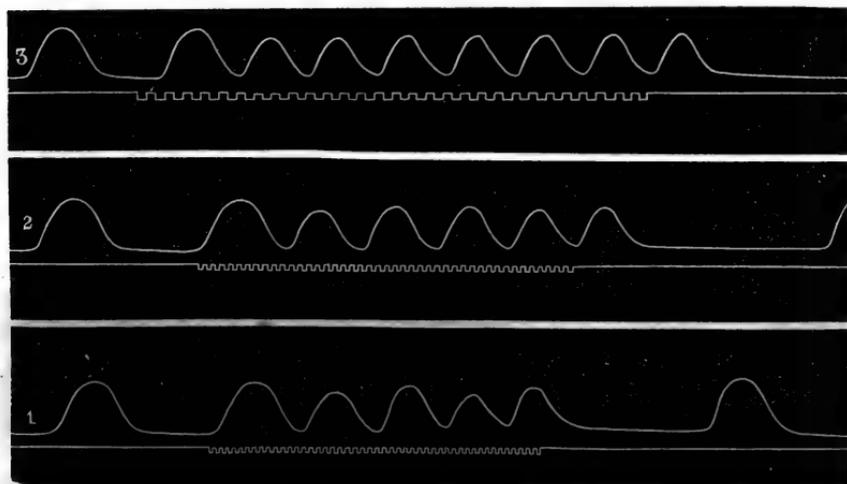


FIG. 7. — Excitation du cœur par des courants induits de rupture; le nombre de ces courants est indiqué par celui des vibrations du signal au-dessous de chacun des tracés.

gales : pour la ligne 1, les courants se répétaient seize fois par seconde ; pour la ligne 2, quatorzé fois ; pour la ligne 3, huit fois.

Or, malgré cette différence considérable dans la fréquence des excitations, celle des systoles provoquées reste presque constante.

(1) En effet, à chaque fois que la ligne s'élève, c'est que le courant inducteur est rompu et que la désaimantation du fer doux abandonne le style traceur à la traction d'un ressort. Chaque fois que la ligne s'abaisse, c'est que le courant est refermé et que l'aimantation du fer doux rappelle le style malgré la tension du ressort.

Ainsi, une même longueur prise sur chacune des trois lignes pendant la période d'excitations répétées contient sensiblement le même nombre de battements du cœur dans ces différents tracés, bien que la fréquence des excitations ait varié de 1 à 2.

Si la fréquence des excitations modifie peu celle des battements du cœur, il n'en est pas de même de la force de l'excitant. En augmentant l'intensité des courants excitateurs sans en faire varier le nombre, on change le nombre et le caractère des systoles provoquées.

Plus les courants induits seront intenses, plus seront nombreuses les systoles du ventricule ; celles-ci arriveront même à une sorte de fusion tétanique, lorsque l'intensité des courants sera suffisante. La figure 8 donne deux types bien tranchés de cette modification des mouvements du cœur. Pour la ligne 1, la bobine peu engagée donnait des courants très-faibles ; pour la ligne 2, la bobine était engagée au maximum. Or, dans les deux cas, la fréquence des excitations était la même.

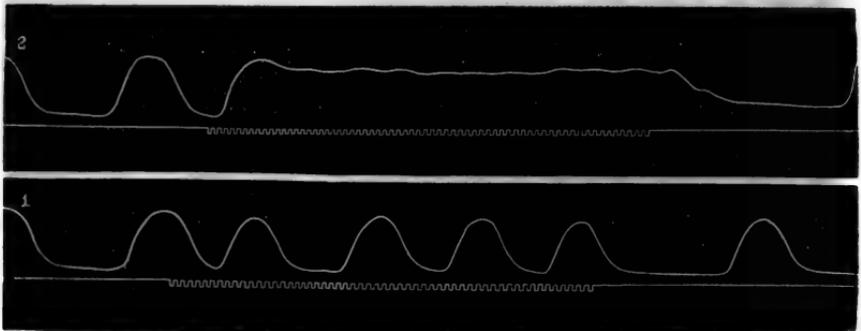


FIG. 8. — Excitation du cœur par des courants induits de même fréquence, mais de force inégale. Ligne 1, courants faibles ; ligne 2, courants forts.

Dans ces deux types, on retrouve l'analogie de ce qui se produit dans un muscle ordinaire auquel on donne des secousses plus ou moins rapprochées. Tant que les secousses sont peu nombreuses, elles restent distinctes, mais dès qu'elle se rapprochent suffisamment, elles se fusionnent et le muscle semble être dans un état de raccourcissement permanent. Si la fusion tétanique des systoles est plus complète dans la ligne 2, c'est que le nombre de ces systoles est plus grand que dans la ligne 1.

Pour rendre le phénomène plus sensible, on a représenté dans la figure 9 les mouvements d'un cœur qui reçoit des courants induits de fréquence croissante, mais d'intensité variable à chaque instant. A cet effet, pendant que l'interrupteur électrique vibrait avec une fréquence constante, on enfonçait la bobine inductrice dans l'induite d'une manière graduelle, afin d'accroître graduellement l'intensité des excitations, puis on retirait graduellement la bobine afin de diminuer la force des courants induits. On voit que de *a* en *b* (période d'accroissement de l'intensité des courants), le nombre des systoles s'est accru, tandis qu'il a diminué dans la phase suivante, de *b* en *c* (période de diminution des excitations).

Dans toutes ces expériences, on constate qu'après les périodes d'excitation, en *c*, le cœur présente un repos assez prolongé, ordinairement plus long que celui qui succède à une excitation simple.

Notons enfin que le nombre des systoles provoquées, bien que croissant avec l'intensité des courants induits successifs, n'atteint pas le nombre de ces courants. Sur ce point, le muscle cardiaque semble donc se distinguer des autres muscles.

Toutes les particularités qui viennent d'être signalées tiennent à une cause unique : Le cœur présente à

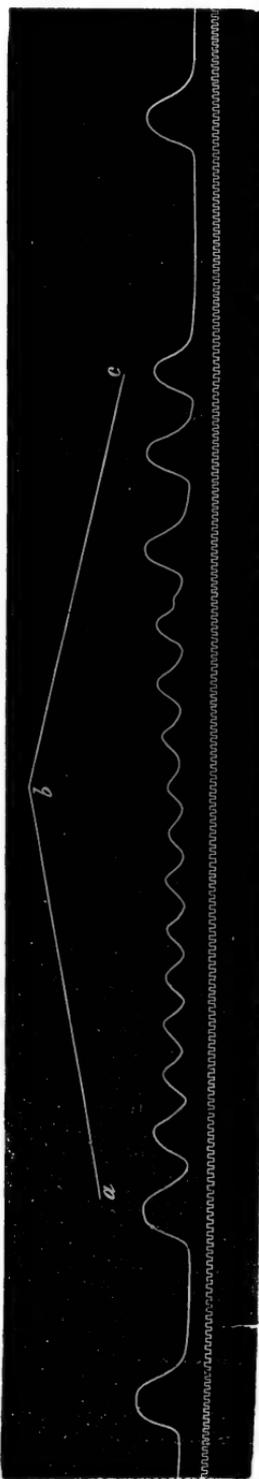


Fig. 9. — Excitation du cœur, de fréquence constante, mais d'intensité croissante d'abord, puis décroissante, comme l'exprime la courbe *a*, *b*, *c*.

chacune de ses révolutions une phase pendant laquelle il est réfractaire, et cette phase correspond à la systole ventriculaire. On a vu précédemment que cette hypothèse explique l'inconstance que Bowditch avait signalée relativement à la manière dont le cœur réagit à des excitations qui suffisent parfois à provoquer sa systole; elle explique également la raison pour laquelle le cœur, dans son tétanos incomplet, ne donne pas un nombre de secousses égal à celui des courants induits qui le traversent.

En effet, supposons que, dix fois par seconde, les courants se reproduisent et que cette série d'excitations commence au moment où le cœur étant relâché est redevenu excitable pour les courants que l'on emploie : Le premier courant qui arrivera au cœur produira une systole et aussitôt, le ventricule devenant réfractaire, tous les courants qui lui arriveront seront non venus pour lui, jusqu'au moment où, la systole commencée étant finie, le cœur redeviendra excitable.

Alors le premier courant que le cœur recevra le mettra dans un nouvel état systolique et le rendra de nouveau réfractaire, jusqu'à la fin de cette nouvelle systole pendant laquelle une série d'excitations seront encore inefficaces, et ainsi de suite : de cette façon, sur cinq excitations appliquées au cœur, quatre par exemple seront sans effet.

Imaginons que le nombre des excitations soit porté à vingt par seconde. La première qui trouvera le cœur excitable le mettra en systole et le rendra réfractaire à une série de neuf excitations par exemple. La dixième trouvera le cœur redevenu excitable, mais le rendra aussitôt réfractaire pour une autre série de neuf excitations, et ainsi de suite.

On voit que dans cette théorie la fréquence des excitations a peu d'importance sur le nombre des systoles, le cœur ne pouvant réagir qu'à celles qu'il reçoit au moment où il est excitable.

Mais si l'intensité des courants s'accroît, le tétanos est plus complet, c'est-à-dire que le nombre des secousses du cœur se rapproche davantage de celui des excitations. Ce fait, déjà signalé implicitement dans les expériences de Bowditch, tient à ce que,

pour les excitations énergiques, la phase réfractaire du cœur diminue de durée. Au lieu de correspondre à toute la systole, elle n'en occupera que la première partie, puis le début seulement, si les courants augmentent encore d'énergie ; avec une intensité suffisante de courant, la phase réfractaire disparaîtra même tout à fait.

On comprend ainsi que le nombre d'excitations non venues diminuant sans cesse, le cœur réagisse plus souvent et s'approche du tétanos parfait, qu'il atteindra enfin si les excitations ont une intensité suffisante.

Pour la même raison, on comprendra qu'un cœur chauffé soit plus complètement tétanisable qu'un cœur refroidi, attendu qu'en chauffant le cœur on diminue la durée de sa phase réfractaire.

B. *Influence des courants de pile sur les mouvements du cœur.*

Les courants de pile peuvent être appliqués de deux manières différentes : soit à titre d'excitations brèves, analogues à celles que fournissent les courants induits, soit à titre d'excitations de longue durée (courants continus).

Pour appliquer au cœur d'une grenouille des courants de pile, dont le commencement et la fin soient inscrits comme dans les expériences faites sur les courants induits, on recourt à la disposition suivante :

Le circuit de la pile se fait à travers l'appareil-signal déjà décrit et se referme au moyen d'une clef de du Bois-Raymond. De cette clef part un circuit dérivé qui se rend au cœur de la grenouille et qui, au moment où l'on ouvre la clef, fait partie du circuit principal.

Dans ces conditions, si la clef est fermée, rien ne passe par le cœur, car la résistance de son tissu est infinie par rapport à celle de la clef métallique ; alors le signal est traversé par le courant et le style est attiré dans la position inférieure. Dès qu'on ouvre la clef, le courant passe par le cœur de la grenouille, mais la résistance que cet organe lui présente affaiblit tellement le courant, que le signal se désaimante comme si le circuit était rompu.

Alors le style passe à la position supérieure, où il reste jusqu'à ce que la clef soit fermée de nouveau et que le courant cesse de traverser le cœur pour repasser par le signal.

Quand on a soin de n'ouvrir la clef que pendant un temps très-court, $\frac{1}{5}$ de seconde, le cœur réagit à peu près comme aux courants induits.

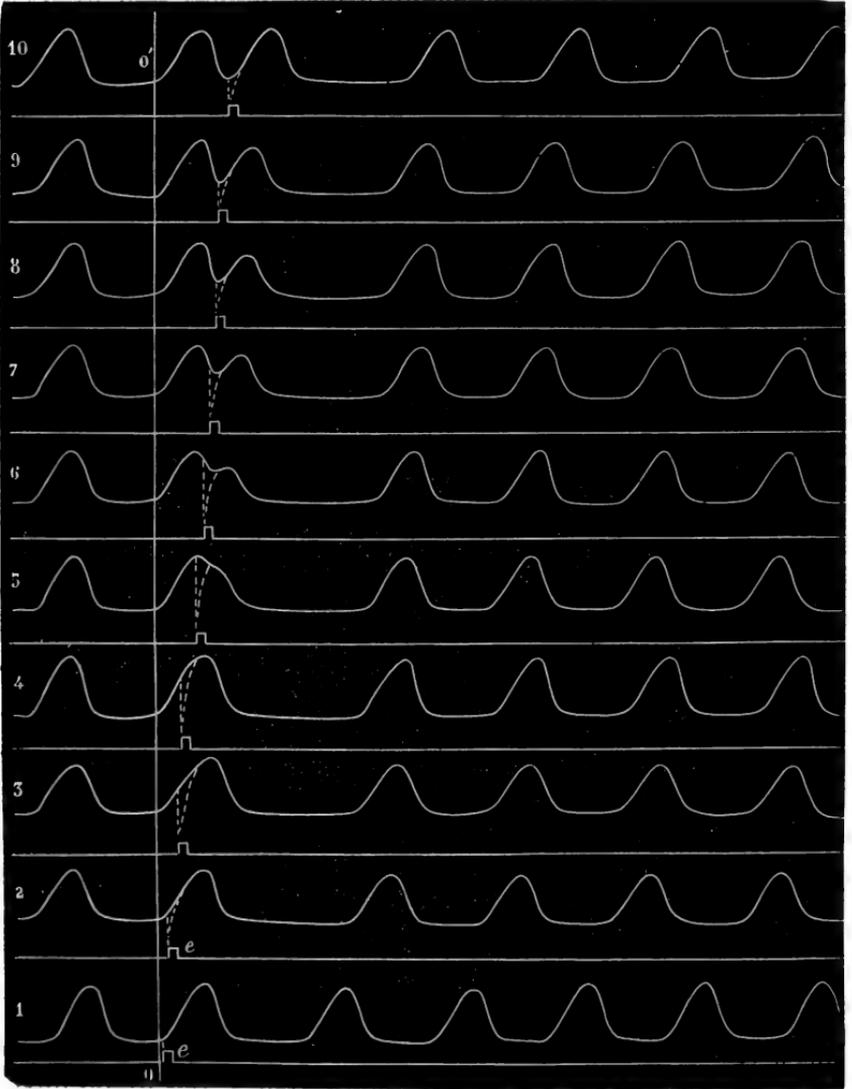


FIG. 10. — Cœur de grenouille excité par des courants de pile très-brefs et appliqués à des instants différents d'une révolution du cœur.

La figure 10 montre une série d'excitations obtenues par de

courts passages du courant d'un élément Daniell de grande dimension.

Les excitations sont appliquées à différents instants de la révolution du cœur, comme cela a été fait dans les expériences sur les courants induits.

Mais, dans ce cas d'applications brèves d'un courant de pile, on constate que la période réfractaire est absente et que le temps perdu est sensiblement le même dans tous les cas.

Il ne faudrait pas croire cependant à une action particulière du courant de pile sur le cœur. L'absence de la période réfractaire et la brièveté du temps perdu tiennent à ce que le courant employé était trop fort. Il suffit de mettre des résistances sur le circuit de ce courant pour en réduire l'intensité.

On voit alors apparaître les phénomènes auxquels donnent naissance les courants induits, c'est-à-dire la phase réfractaire et la variation du temps perdu. Du reste, ces phénomènes varient suivant qu'on affaiblit ou qu'on augmente le courant de la pile, absolument comme ils varient pour les courants induits de forces différentes.

Si le courant de pile est continu, il se comporte comme des excitations multiples et produit une tétanisation complète ou incomplète suivant son énergie.

Or, la théorie qui s'applique à l'influence des excitations induites fréquemment répétées explique également les influences du courant continu. Quand le cœur, à la suite de la clôture du courant qui le traverse, est entré en systole, il devient réfractaire, et pendant un certain temps les choses se passent comme si le courant ne le traversait pas. Puis le cœur redevient excitable et rentre dans une nouvelle systole qui lui enlève encore son excitabilité.

En somme, les effets des courants de diverses natures se rapprochent les uns des autres d'une manière très-apparente.

Le cœur, de son côté, présente avec les autres muscles des analogies marquées, sauf en ce point : qu'à un moment de sa secousse qui correspond à sa période de raccourcissement, il est moins sensible aux excitations électriques.

Est-il bien sûr qu'on ne trouverait pas dans tous les muscles de l'organisme une phase de moindre excitabilité ? On n'en saurait répondre à *priori*, mais il sera intéressant de faire sur ce sujet des recherches spéciales, en plaçant les muscles explorés dans les conditions favorables à la production de la phase réfractaire.

CONCLUSIONS.

L'excitabilité du cœur n'est pas la même aux différents instants d'une révolution cardiaque.

Une *excitation unique*, si elle est très-intense, provoque, il est vrai, toujours une systole du cœur, ainsi que l'a vu Bowditch ; mais si elle est faible elle ne trouve le cœur excitable qu'à certains instants.

Le cœur présente à chaque révolution une *phase réfractaire*. Celle-ci correspond au commencement de la systole des ventricules. Du reste, cette phase varie en durée suivant l'intensité de l'excitant et suivant les conditions où se trouve le cœur.

Relativement à l'*intensité de l'excitant* on constate que si l'excitation est faible la période réfractaire dure au moins pendant toute la phase systolique ; quand l'excitation augmente de force, la phase réfractaire se réduit aux premiers instants de la systole ventriculaire et finit par disparaître tout à fait si l'excitation devient assez forte.

Relativement aux conditions où se trouve le cœur, on voit que la chaleur abrège et peut même supprimer la phase réfractaire, tandis que le froid en augmente la durée.

La position de cette phase, au début de la systole, tient peut-être à un abaissement de la température du cœur qui se produit périodiquement à la fin de chaque diastole ; cette supposition semble confirmée par certaines mesures thermo-électriques de la température cardiaque.

Les systoles provoquées artificiellement ne troublent pas sensiblement le rythme du cœur, car celui-ci compense par un repos plus grand qu'à l'ordinaire le travail excessif qu'on lui a fait faire.

Il y a là une nouvelle preuve de la tendance du cœur à travailler uniformément.

Toute systole provoquée a d'autant plus d'amplitude qu'elle arrive plus tard après la systole spontanée qui la précède.

Toute systole provoquée a un temps perdu d'autant plus court que l'excitation qui lui a donné naissance est arrivée plus tard après la systole spontanée qui la précède.

Quand une série d'excitations électriques faibles agit sur le cœur, la plupart de celles-ci trouvent le cœur réfractaire, aussi le nombre des systoles est-il beaucoup plus petit que celui des excitations.

On peut faire varier la fréquence des excitations faibles sans changer sensiblement celle des systoles : le cœur, dès qu'il a reçu une excitation efficace, se trouvant ramené à la phase réfractaire.

Mais si l'on fait varier l'intensité des excitations sans en changer la fréquence, comme la période réfractaire devient moins longue, le nombre des systoles s'approche de celui des excitations et peut l'atteindre, ce qui met le cœur dans un état de tétanos quand les excitations sont assez fréquentes.

Les courants de pile de courte durée se comportent sensiblement comme les courants d'induction.

Le courant continu d'une pile, lorsqu'il est faible, agit comme une série d'excitations discontinues et ne fait qu'accélérer le rythme du cœur. Cela tient à ce que le courant n'agit que dans le moment où le cœur n'est pas réfractaire.

Mais un courant de pile suffisamment intense accélère davantage le rythme cardiaque, car la période réfractaire est plus courte pour les courants forts.

A un certain degré d'intensité, le courant de pile met le cœur dans un tétanos complet.

ANALYSES ET EXTRAITS
DE TRAVAUX FRANÇAIS ET ÉTRANGERS

DU VOLUME DES ORGANES
DANS SES RAPPORTS AVEC LA CIRCULATION DU SANG (1)

Par **M. FRANÇOIS-FRANCK**

Préparateur au Collège de France.

Les changements de calibre des vaisseaux s'accompagnent de changements de volume du tissu tout entier, et il est possible de constater ces variations en enfermant un organe vasculaire, la main par exemple, dans un appareil en forme de manchon, rempli d'eau, hermétiquement fermé et ne communiquant avec l'extérieur que par un tube vertical. Chaque augmentation du volume de la main provoque un déplacement d'eau correspondant à la quantité de sang qui s'est ajoutée au contenu des vaisseaux; cette eau déplacée monte dans le tube vertical, et le niveau s'élève d'autant plus haut que l'augmentation du volume de l'organe immergé a été plus considérable. Inversement, quand les vaisseaux se resserrent et que la main vient à contenir moins de sang, l'eau est rappelée vers l'appareil et son niveau s'abaisse proportionnellement à la quantité de sang qui vient d'abandonner le tissu vasculaire.

C'est au D^r Piégu que semble devoir être attribuée la première recherche de ce genre (*Comptes rendus de l'Acad. des sc.*, 1846); plusieurs auteurs s'en sont depuis occupés, mais leurs expériences sont restées à peu près ignorées : Chelius et Fick en Allemagne, Ch. Buisson en France, sont les seuls qui, d'après François-Franck et Mosso, aient fait quelques recherches sur ce sujet.

A. Mosso (Turin) et François-Franck ont étudié chacun de leur côté, à des points de vue et avec des appareils différents, les changements de volume du membre supérieur dans ses rapports avec la circulation sanguine. L'appareil dont s'est servi François-Franck est représenté dans la figure suivante.

C'est avec cet appareil, analogue à celui que signala Buisson en 1862 (*Thèse inaug.*, Paris), qu'ont été étudiés les changements produits dans le volume de la main sous des influences variées. Les mouvements du

(1) Extrait d'un mémoire publié dans les travaux du laboratoire du professeur Marey. G. Masson, 1876. — Voyez aussi *Comptes rendus de l'Acad. des sciences*, avril 1876.

liquide dans l'ampoule du tube vertical sont communiqués, par l'intermédiaire de tubes à air, à un tambour à levier inscripteur de Marey et enregistrés sur un cylindre tournant. Les principaux résultats des expé-

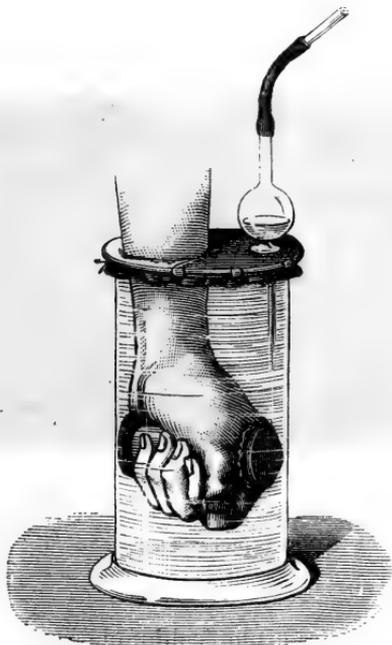


FIG. 1. — Appareil explorateur des changements du volume de la main. — La membrane au travers de laquelle passe l'avant-bras est immobilisée par une plaque métallique; dans le tube vertical muni d'une ampoule, s'opèrent les changements de niveau qui s'inscrivent à distance à l'aide de la transmission par l'air.

riences exécutées du mois de mars 1875 au mois de février 1876 sont résumés par l'auteur dans les conclusions suivantes :

1° Les doubles mouvements de la main (augmentation et diminution), affectant avec la fonction cardiaque les mêmes rapports que le pouls d'une seule artère, doivent être considérés comme l'expression des pulsations totalisées des vaisseaux de la main.

2° Quand on examine la ligne d'ensemble du graphique fourni par les pulsations de la main, on y remarque de grandes ondulations dans lesquelles il est facile de reconnaître l'influence des mouvements respiratoires; en enregistrant comparativement les courbes de la respiration et celles des variations du volume de la main, on peut s'assurer que, dans les conditions normales, la main augmente de volume pendant l'expiration et diminue pendant l'inspiration. Les variations de volume sont du reste, ici comme en toute autre circonstance, en rapport avec les variations de la pression artérielle.

3° L'expansion d'origine cardiaque du tissu vasculaire retarde sur le

début de la systole du même temps que le pouls radial. Ce retard augmente ou diminue de part et d'autre suivant que l'évacuation du cœur gauche est lente ou rapide.

4° Chaque tracé des variations du volume de la main présente un dicrotisme simple ou double, identique à celui du pouls artériel et reconnaissant la même cause (onde liquide de retour).



FIG. 2. — Tracés des pulsations du cœur (ligne C) et des changements du volume de la main (ligne V) recueillis simultanément. Repères indiquant les rapports des pulsations de la main et des pulsations du cœur. (Courbes reproduites par l'héliogravure.)

5° Le volume des organes explorés diminue sous l'influence de causes mécaniques variées, compression de l'artère principale, aspiration du sang vers d'autres organes, à l'aide de la ventouse Junod, par exemple.

6° Ce volume augmente, au contraire, quand on provoque mécaniquement l'accumulation du sang dans l'organe : la compression veineuse réalise cette condition au maximum ; il arrive même un moment où le sang artériel ne peut plus pénétrer dans la main quand on supprime les voies de retour : la pression dans les veines fait alors équilibre à la pression dans les artères. D'autres causes mécaniques déterminent aussi l'augmentation du volume de la main, par exemple la compression d'artères importantes (les fémorales), la compression d'un membre inférieur avec la bande d'Esmarch, l'élévation du bras opposé au bras exploré, etc.

7° Des influences nerveuses directes ou réflexes modifient le volume des organes en modifiant le calibre de leurs vaisseaux.

Le refroidissement de l'eau dans laquelle la main est immergée détermine un resserrement vasculaire et une diminution de volume.

L'application *passagère* du froid sur la peau du bras détermine une diminution de volume dans la main correspondante, par le resserrement des petits vaisseaux, dû à un *acte réflexe des nerfs sensibles sur les nerfs vasculaires*.

La réalité de ce réflexe se démontre par l'exploration du volume d'une

main quand on impressionne la main *opposée* par le simple *contact* d'un corps froid; l'expérience prouve en effet qu'il ne s'agit point, dans ce phénomène, d'un refroidissement du sang, ni d'une modification apportée au jeu du cœur. (Expérience faite par MM. Brown-Séguard et Tholozan avec *l'exploration thermométrique.*)

Le temps qui s'écoule entre l'instant de l'impression et l'apparition du resserrement des muscles vasculaires (temps perdu des muscles lisses) augmente avec la fatigue de ces muscles.

8° Dans les respirations ordinaires, larges et faciles, le volume de la main augmente pendant l'expiration, diminue pendant l'inspiration. Mais les rapports des courbes de variations du volume avec les courbes respiratoires peuvent varier suivant le type de la respiration (thoracique, abdominale).

9° L'effort, par la compression intra-thoracique et intra-abdominale qu'il détermine, chasse du sang artériel vers la périphérie et favorise l'évacuation du cœur.

L'exploration des variations du volume de la main peut être appliquée en médecine à l'étude des médicaments qui agissent sur l'appareil vasculaire; il est possible de suivre avec l'appareil à déplacement le progrès du rétablissement de la circulation collatérale après la ligature d'une artère ou après une oblitération spontanée, etc.

Ueber Zellbildung und Zelltheilung von Dr Edward STRASBURGER.

Iéna, 1876, 1^{re} éd. (*Sur la formation et la division des cellules*), traduit de l'allemand avec le concours de l'auteur, par Jean-Jacques Kicks, professeur à l'université de Gand.

M. Strasburger, donnant au terme « cellule » l'acception la plus large, envisage sous ce titre non-seulement les éléments composés de protoplasma limité par une membrane et renfermant un noyau, mais encore toutes les formations qui, pouvant manquer de l'une de ces parties, ont cependant une égale valeur histologique. Le mode de formation de la cellule est, dans l'histoire de cet élément, un point particulièrement obscur et discuté; aussi ces recherches puisent-elles un grand intérêt dans la nature même du sujet dont elles traitent, et cet intérêt s'accroît encore par l'étendue du champ des observations. M. Strasburger s'est, en effet, occupé de la formation des cellules à la fois chez les végétaux et chez les animaux, et les résultats de ce parallèle sont des plus féconds.

Avec l'auteur, nous commencerons par les cellules végétales. Ici, trois modes de formation des cellules sont généralement admis, à savoir : 1° la formation libre, 2° la division, 3° le rajeunissement. Mais ces divers procédés sont mal connus; le rôle du noyau est obscur, et la

production de la paroi des nouvelles cellules donne lieu aux explications les plus diverses. Y a-t-il un rapport quelconque entre la division du noyau et celle du protoplasma de la cellule-mère, entre la division du noyau et la formation des cellules-filles? Ce sont là autant de questions controversées ou à peine entrevues que M. Strasburger aborde franchement et étudie en détail.

Examinons d'abord comment se comporte le noyau, et prenons le cas le plus compliqué du mode de formation des cellules, c'est-à-dire celui qui procède par division. Soit par exemple le *Spirogyra orthospira*, algue particulièrement propre à ces observations, parce qu'on peut suivre sur l'individu vivant tout le phénomène de division des cellules qui dure, suivant les circonstances, de trois à six heures. Tout ce que l'on savait sur le noyau du *Spirogyra* pendant la division, c'est qu'à la place du noyau primitif de la cellule, se forment deux nouveaux noyaux. D'après M. Strasburger, voici comment les choses se passent : le noyau, d'abord fusiforme, à grand diamètre perpendiculaire au grand axe de la cellule, commence par se gonfler et sa masse atteint, en une demi-heure environ, un volume quadruple de ce qu'elle était primitivement. A ce moment, le noyau a, sur une coupe, une forme rectangulaire ; il est transparent ; le nucléole qu'il renfermait est entièrement disparu. On voit alors, subitement, sa masse affecter une disposition en filaments dont la différenciation avance des deux surfaces latérales vers le plan du milieu, où elle se condense en une lame qui réfracte plus fortement la lumière. « Sur des préparations qui ont séjourné dans l'alcool, on voit » très-bien les filaments ou stries et la plaque qui leur est perpendiculaire. Dans ces stries, on reconnaît facilement un plasma d'une texture » filamentaire. La plaque du milieu présente également des stries dans » la même direction, mais elles sont beaucoup plus épaisses. Ce sont de » courts bâtonnets séparés les uns des autres par des intervalles de même largeur, » et la lame ou plaque qu'ils constituent par leur ensemble présente, quand on l'examine de face, la forme d'un disque qui atteint par ses bords la périphérie du noyau. M. Strasburger appelle *plaque nucléolaire* cette lame naissant à l'équateur du noyau.

Bientôt, le noyau s'allonge de telle sorte qu'il prend la forme d'un tonneau dont le grand diamètre est parallèle au grand axe de la cellule. La plaque nucléolaire s'élargit un peu par suite d'un léger étranglement du milieu des bâtonnets ; en un mot, cette plaque commence à se diviser en deux segments. Par la suite, le noyau s'allonge encore, les deux segments de la plaque s'écartent davantage l'un de l'autre, et l'on peut remarquer qu'ils restent reliés par des fils qui représentent la partie médiane étirée des bâtonnets, et qui deviennent de plus en plus minces à mesure que les deux segments s'écartent davantage. Quant aux stries qui au début s'étendaient de la plaque nucléolaire aux deux extrémités du noyau, elles existent toujours et se perdent maintenant aux deux extrémités du noyau.

Aussitôt que la longueur du noyau est devenue plus d'une fois et demie ce qu'elle était au moment de la division de la plaque nucléolaire, on voit la paroi latérale de l'espèce de « tonneau » qui représente le noyau se partager en fils longitudinaux, et ce phénomène coïncide avec l'époque où les segments de la *plaque nucléolaire* cessent de se mouvoir visiblement. C'est alors que les fils très-ténus qui reliaient ces deux segments venant à se briser, le noyau primitif apparaît comme un tonneau vide offrant à chaque extrémité un disque homogène, provenant de la bipartition de la plaque nucléolaire. Ces disques se gonflent, deviennent ventrus, et ainsi sont formés les deux nouveaux noyaux.

Tel est le mode de bipartition du noyau dans la division des cellules du *Spirogyra*.

Se présente-t-il ainsi ailleurs ? Pour ce qui est, par exemple, de la formation des nouveaux noyaux dans la division de la cellule-mère des cellules de bordure des stomates, M. Nægeli pense que le noyau de la cellule-mère se résorbe, qu'un autre noyau secondaire se forme probablement alors et se divise en deux. M. Mohl croyait, au contraire, à la division immédiate du noyau de la cellule-mère.

Voici comment M. Strasburger résume ses recherches sur les stomates de l'*Iris pumila* : « La cellule-mère des cellules de bordure renferme » d'abord un grand noyau avec un grand nucléole ou plusieurs nucléoles » plus petits. Ce noyau grossit en devenant homogène, puis on voit » apparaître dans son intérieur les stries convergeant vers ses deux pôles, » et, à l'équateur, la *plaque nucléolaire* qui le divise en deux moitiés. » Cette plaque se dédouble, et ses deux segments commencent à s'écar- » ter l'un de l'autre. Suit la formation définitive des nouveaux noyaux, » correspondant chacun à l'une des deux moitiés écartées du noyau pri- » maire. »

Le procédé est donc semblable à celui que nous avons détaillé pour le cas du *spirogyra*. M. Strasburger a observé la même façon d'agir du noyau dans la division des cellules de l'endosperme du *phaseolus multiflorus*, dans l'embryon du *gingko biloba*, dans celui du *triticum vulgare*, dans le cambium du *pinus sylvestris*, dans les poils du *tradescantia Virginica*, etc. ; on peut donc admettre, pour le cas de formation des cellules par division, que le procédé de bipartition du noyau est général. Appelons-le, pour éviter toute périphrase, procédé typique.

Il nous reste encore à examiner comment se comporte le noyau dans le cas, non plus d'une division binaire, mais d'une division tétraédrique. le divise-t-il en deux fois, ou bien des plaques disposées tétraédriquement apparaissent-elles dans ce noyau qui se séparerait ainsi aussitôt en quatre parties ? Les observations de M. Strasburger sur les pollens de *tropæolum*, de *cucumis* et de diverses autres dicotylées, permettent de conclure qu'il n'existe pas de division tétraédrique d'emblée du noyau de la cellule-mère, mais qu'il y a partout une division en deux temps, c'est-à-dire, en premier lieu, division binaire du noyau de la cellule-mère,

d'après le procédé typique, et, en second lieu, division binaire des deux nouveaux noyaux, également par le procédé typique. Il en est de même du noyau de la cellule-mère des spores du *psilotum triquetrum* et de l'*equisetum*.

En un mot, chaque fois que le noyau de la cellule-mère prend une part directe à la formation de nouveaux noyaux, il se divise par un procédé unique.

Cette conclusion, vérifiée par ces nombreux exemples pour le cas de la formation des cellules par division, est-elle applicable aux cas de formation libre des cellules? Les recherches de M. Strasburger à ce sujet ont porté sur des conifères (œuf de l'*ephedra altissima*, du *gingko biloba*, *pinus* et *picea vulgaris*), sur des champignons (spores d'*anaptychia ciliaris*, de caliciées, de sphærophorées). En résumé, voici ce qu'il a observé : Le noyau primitif de la cellule-mère se dissout complètement, et c'est d'après cette disparition que l'on voit se produire par une sorte de genèse de nouveaux noyaux en nombre variable suivant les cas considérés. Prenons pour exemple l'œuf (cellule centrale de l'archégone) du *picea vulgaris*. Il renferme un gros noyau qui bientôt commence à s'effacer, sa substance se répandant dans le reste de l'œuf. Quand il est complètement réparti dans le protoplasma de l'œuf, on voit apparaître simultanément dans le sommet organique de cet œuf (partie inférieure de la cellule centrale de l'archégone) quatre nouveaux noyaux qui atteignent aussitôt leurs dimensions définitives.

De la même manière peuvent se former de trois à huit noyaux dans l'œuf de l'*ephedra altissima*, et plus de trente dans l'œuf fécondé du *gingko biloba*.

Ce procédé de formation semble complètement différer du procédé typique, mais, par de patientes recherches, M. Strasburger a été amené à saisir le rapprochement qui existe entre ces deux modes. En effet, dans l'œuf du *picea*, la formation des nouveaux noyaux ne s'arrête pas à quatre ; il doit en naître quatre nouveaux ; or M. Strasburger a observé que tantôt ces quatre derniers noyaux apparaissaient spontanément, c'est-à-dire par le même procédé que les quatre premiers, et que tantôt, au contraire, ils prenaient naissance par le procédé typique. Le plus souvent en effet, « dans l'œuf du *picea*, où existent déjà quatre noyaux, on » voit ces quatre noyaux s'arrondir légèrement et leur contour s'effacer » un peu. Puis on voit d'autres noyaux environ du même âge montrant » à l'équateur la plaque nucléolaire et les stries que nous connaissons. » On peut suivre sur des préparations la division d'après le mode typique, et finalement les huit noyaux sont formés. De ces faits, M. Strasburger pense pouvoir conclure que la différence entre les deux modes de formation des nouveaux noyaux n'a pas autant de valeur qu'on pourrait le croire. L'apparition spontanée des quatre noyaux est due à une abréviation du développement dans lequel des degrés intermédiaires ont été omis. Mais ces degrés peuvent réapparaître ; aussi la division du noyau dans

la formation libre des cellules peut-elle être ramenée à la division du noyau dans la formation des cellules par division.

Comparons maintenant ces phénomènes à ceux qui se passent dans le noyau des cellules animales. M. Strasburger rapporte un certain nombre d'observations antérieures aux siennes, et parmi lesquelles nous relevons particulièrement celles de M. Bütschli sur les œufs du *cucullanus elegans*. Ici, pendant la division du vitellus, on constate la disparition de toute délimitation nette entre le noyau primitif et ce vitellus, puis, « à l'emplacement du noyau, apparaît un corps fusiforme. Ce » corps est manifestement formé de *fibres longitudinales*, et, en même » temps qu'il devient visible, on aperçoit dans chacune de ses fibres, » à l'équateur du corps, un grain sombre et brillant ; de sorte que ces » grains, considérés dans la direction des extrémités du corps fusiforme, » constituent par leur réunion un cercle complet. Ce cercle équatorial » unique en développe bientôt deux qui s'éloignent l'un de l'autre dans le » sens de la longueur du corps fusiforme, vers les extrémités de celui-ci, » jusqu'à ce qu'ils arrivent environ au milieu des segments à former. » Le procédé ainsi décrit rappelle d'une manière frappante le procédé typique de division du noyau des cellules végétales. Les recherches de M. Strasburger ont été faites sur les *cellules des cartilages de l'oreille du veau* et sur des œufs de *phallusia mamillata* et d'*unio pictorum*. Pour les noyaux des cellules de cartilages, M. Strasburger n'a pas pu suivre toute la série des phénomènes, mais il a rencontré assez d'états différents dans la division pour pouvoir décider avec certitude que les noyaux des cellules du tissu cartilagineux ne se divisent pas par étranglement comme on le supposait, mais par un procédé semblable au procédé typique chez les végétaux. Les œufs de *phallusia mamillata* et d'*unio pictorum*, beaucoup plus favorables aux observations, ont permis à M. Strasburger de retrouver dans toutes ses phases la division du noyau telle qu'il l'a décrite dans les cellules végétales, et de conclure ainsi à la généralisation du procédé chez les plantes et chez les animaux.

Quant aux phénomènes qui se passent dans le noyau pour arriver à sa division, voici comment M. Strasburger les interprète : Sans vouloir formuler une hypothèse sur la nature des forces en présence, il est certain qu'un antagonisme se développe entre deux endroits opposés de la surface du noyau, qui s'allonge sous cette influence. Les molécules qui le composent prennent alors une disposition radiale par rapport à ses deux pôles. Puis une substance repoussée de ces pôles s'amasse dans la région équatoriale et forme la *plaque nucléolaire*. Cette explication repose sur l'observation directe, dans la cellule du *spirogyra*, où l'on peut suivre le mouvement de cette substance des pôles vers l'équateur ; son déplacement est accompagné de la différenciation de la masse nucléaire en stries. C'est alors que la plaque nucléolaire, sollicitée par l'influence respective qu'exercent l'un sur l'autre les deux pôles du noyau, se clive en deux segments égaux qui s'éloignent l'un de l'autre.

Sans insister davantage sur le procédé de division du noyau cellulaire, examinons maintenant comment se forment les nouvelles cellules et quel rôle joue le noyau dans cet important phénomène.

Prenons, comme premier exemple, un cas de formation libre d'une cellule végétale, tel qu'il s'en présente dans l'endosperme du *phaseolus multiflorus*. Comme nous l'avons dit plus haut, le noyau de la cellule-mère disparaît d'abord ; puis apparaissent les nouveaux noyaux ; mais ceux-ci ne précèdent pas, comme on le croyait, dans leur apparition le reste de la cellule : « Dans son évolution, en effet, le noyau apparaît » comme un simple point ; autour de celui-ci, pris comme centre, se » dessine en même temps une zone transparente qui, malgré ses contours délicats, affecte la forme d'une sphère. » A mesure que le noyau ponctiforme s'accroît, la zone sphérique d'attraction qui l'entoure augmente en proportion, et prend une *disposition manifestement rayonnante*. Pendant que l'accroissement de la cellule continue, le protoplasma se retire peu à peu du noyau vers la couche extérieure, où il se transforme en une couche granuleuse. Ce n'est que lorsque deux cellules viennent à se toucher que l'on peut constater entre leurs deux parois l'apparition d'une lamelle de cellulose.

La formation libre des cellules dans l'œuf de l'*ephedra* et dans celui du *gingko biloba* est identique, et les mêmes phénomènes se présentent avec plus de netteté encore chez les animaux. M. Strasburger les a pu suivre en entier sur les œufs vivants du *phallusia*. « Dans ces œufs, on » constate un arrangement *radial* du protoplasma, par rapport aux deux » pôles du noyau cellulaire entrant en partage. Cette disposition s'accroît davantage quand les deux segments de la plaque *nucléolaire* se » sont écartés l'un de l'autre. On obtient ainsi deux « soleils » dont les » rayons grandissent » jusqu'à, d'une part, atteindre la périphérie de l'œuf, et, de l'autre, se toucher sous un angle plus ou moins grand dans sa région équatoriale. Alors apparaît dans cette région un léger étranglement annulaire, qui commence uniformément sur tout le pourtour de l'œuf et s'avance si rapidement vers l'intérieur, qu'en peu d'instants la séparation des deux moitiés de l'œuf peut être achevée.

Dans les points essentiels, ce procédé est le même que celui qui est employé dans la formation libre des cellules végétales. M. Strasburger le considère comme le procédé typique, et nous allons voir qu'il se laisse également comparer au mode de formation des cellules par division. Prenons comme exemple le mode de formation par division des quatre dernières cellules dans l'œuf du *picea*. Nous avons dit plus haut comment la plaque nucléolaire, née par action répulsive à l'équateur du noyau de la cellule-mère, se dédouble pour donner naissance aux deux nouveaux noyaux. Les deux segments ainsi formés restent reliés l'un à l'autre par des filaments granuleux. C'est à ce point que nous avons cessé de poursuivre l'examen du noyau primitif, puisque cet état coïncidait avec la formation des deux jeunes noyaux. Voyons donc ce qui va

se passer : Les filaments interposés entre les deux plaques nucléolaires commencent bientôt à se gonfler vers le milieu de leur longueur, et toutes ces parties gonflées, placées en un même plan, produisent une nouvelle plaque équatoriale qui devient de plus en plus distincte à mesure que la différenciation définitive des jeunes noyaux avance. Vu son rôle, M. Strasburger appelle cette nouvelle plaque *plaque cellulaire*. Elle se divise bientôt par son milieu, et les deux moitiés qui en résultent deviennent les couches membraneuses des nouvelles cellules. Ce clivage d'une seule couche membraneuse en deux se fait d'une manière analogue au clivage des bâtonnets dans la plaque nucléolaire ; mais, tandis qu'entre les deux segments de cette dernière des fils granuleux persistaient, ici, ces granulations se retirent dans les deux segments de la plaque cellulaire, laissant entre ces segments un vide dans lequel la cellulose est sécrétée, et forme bientôt une membrane continue. Quant à la *plaque cellulaire*, elle résulte d'une action répulsive de la part des deux noyaux en voie de formation, et, dès lors, est comparable à la couche granuleuse que nous avons vue se produire par répulsion à la périphérie du protoplasma radié des jeunes cellules en voie de formation libre. Le rapprochement paraîtra encore plus évident quand nous aurons dit que dans le *picea*, le noyau ne remplissant pas totalement la cellule, la *plaque cellulaire* ne s'étend pas sur toute la coupe transversale suivant laquelle s'opère la séparation, et que « les parties qui manquent vers les » bords sont fournies par le protoplasma voisin qui se montre plus ou » moins strié et complète la lame à travers ces stries. » La substance de la couche membraneuse répartie dans le protoplasma s'est donc accumulée directement en ces endroits, sous l'influence des deux jeunes noyaux qui exercent sur cette masse une action répulsive. Bien que M. Strasburger n'ait jamais observé une *plaque cellulaire* continue dans les cellules animales qu'il a étudiées, il croit cependant pouvoir admettre son existence, car il a souvent remarqué un faible épaissement des fils nucléaires à l'équateur, et c'est dans le plan de ces épaissements que se fait la division.

L'exposé de ces faits permet d'établir le parallèle entre la division et la formation libre des cellules : « Dans ces deux modes de genèse, le » noyau joue le même rôle et préside de la même manière à la formation » cellulaire. La seule différence consiste dans la genèse même des » noyaux, qui sont entièrement nouveaux dans la formation libre » (abréviation dans le développement), tandis que dans la division ils » résultent du partage d'un noyau déjà existant. »

Ce n'est pas tout. Le procédé typique de division que nous venons de reconnaître se rapporte à des cellules dont l'intérieur est rempli de protoplasma granuleux, et à noyau fixé dans ce protoplasma. Mais souvent il n'en est pas ainsi. Examinons rapidement ces cas distincts, et montrons comment M. Strasburger ramène les modifications ainsi entraînées au procédé typique que nous venons d'exposer.

La modification la moins profonde est celle où, dans la cellule-mère, le noyau est éloigné de la couche membraneuse et de la couche granuleuse protoplasmique par un liquide cellulaire dans lequel il est soutenu par de minces filaments qui le rattachent à cette dernière. La division dans l'endosperme du *phaseolus* peut être prise pour exemple. Dans ce cas, la *plaque cellulaire* se produit à l'équateur du noyau et est accompagnée d'un aplatissement du noyau vers ses pôles, de telle sorte que la distance de l'équateur et, par suite, de la plaque cellulaire à la paroi de la cellule-mère est diminuée sensiblement. La partie de la nouvelle cloison qui manque sur les bords de la plaque cellulaire est complétée à travers le liquide cellulaire par le protoplasma pariétal. Mais le procédé par lequel se produit ce complément de la paroi est différent de celui qui donne lieu à la *plaque cellulaire*. Tandis, en effet, que cette dernière se forme *simultanément* dans toute son étendue, le complément de la paroi se forme *successivement* par épaississements annulaires de la couche membraneuse, épaississements qui se produisent à la face interne les uns des autres, jusqu'à ce que l'anneau ainsi développé ait atteint la plaque cellulaire du noyau. Les anneaux successifs ainsi produits se fendent également successivement et suivant leur ordre d'apparition, et dans la fente ainsi produite est sécrétée la cellulose. D'après M. Strasburger, on doit considérer la production de ces anneaux « comme une » adaptation nouvelle aux conditions de la cavité cellulaire, adaptation » que l'on ne saurait plus envisager comme une action mécanique » immédiate des noyaux, mais bien plutôt comme résultat d'un état » antérieur formé sous l'action des noyaux, puis devenu héréditaire et » modifié ensuite par la force des nouvelles influences. »

C'est de la même façon que l'on pourrait envisager le cas que fournit encore l'endosperme du *phaseolus* où certaines cellules se montrent avec un noyau pariétal. Ici, c'est à travers toute la cavité de la cellule que la plaque cellulaire devra se compléter. On le voit, le rôle du noyau tend à diminuer sensiblement ; il devient presque nul dans la division des cellules du *spirogyra orthospira*, où l'on ne voit se former qu'un rudiment de plaque cellulaire qui n'arrive plus à être employé et finit par disparaître. La formation *successive* s'opérant de la périphérie vers le centre se charge dès lors de tout le travail de division, et ce qui montre bien que cette formation est indépendante du noyau, c'est qu'elle *apparaît déjà, quand la plaque nucléaire est à peine ébauchée*. On avait cru, dans cette division des cellules-mères du *spirogyra*, à une plissure de la couche membraneuse ou de la membrane de cellulose. On voit qu'il n'en est rien.

Ces exemples conduisent à d'autres cas dans lesquels le noyau, devenu inutile, disparaîtra complètement. C'est ainsi que M. Strasburger interprète le cas du *cladophora* qui, par la division du protoplasma et le mode de production de la couche cellulosique, présente la plus grande analogie avec le *spirogyra*, mais sans montrer de noyau cellulaire. M. Stras-

burger envisage encore de nombreux cas qui lui paraissent plus ou moins dérivés du procédé typique ; notons en particulier la formation multicellulaire, ou production simultanée de beaucoup de cellules aux dépens de tout le contenu de la cellule-mère. Ici, les cellules-filles dérivent, sans doute par abréviation, d'une série de divisions binaires qui se sont passées originairement les unes à la suite des autres. On en aurait la preuve dans de nombreux états intermédiaires.

Si l'on cherche maintenant comment le procédé de formation cellulaire par *rajeunissement* se lie aux précédents, on verra que « pour ce » qui est du contenu de la cellule-mère, le rajeunissement appartient » en partie à la formation simultanée multicellulaire, » dans le cas où la cellule-fille unique naît de tout le contenu de la cellule-mère, en partie à la formation libre, lorsque tout ce contenu n'est pas employé à former la cellule-fille.

Des différents phénomènes que nous venons de voir déterminer la formation de nouvelles cellules, il résulte :

1° Que dans les cellules la couche membraneuse *ne peut pas être considérée comme substance fondamentale du protoplasma*, puisque sous certaines influences elle s'en sépare, ainsi que nous l'avons vu lorsqu'elle était repoussée à la périphérie sous l'action des forces centrales, ce qui démontre aussi qu'elle se comporte tout autrement que le protoplasma par rapport au noyau ;

2° « Que la séparation du protoplasma en plasme granuleux, couche » membraneuse et noyau, signifie une division du travail, de manière » qu'une partie, le noyau, régit surtout les phénomènes moléculaires » dans la genèse des cellules, tandis que la couche membraneuse est » chargée de la délimitation de l'ensemble à l'extérieur, et la couche » granuleuse de la nutrition. »

Quoi qu'il en soit, de l'ensemble de ces recherches on peut conclure que la division cellulaire, quant aux points essentiels, se passe de la même façon chez les plantes et chez les animaux, et que ces points essentiels ont une valeur générale pour toutes les cellules organiques. « Peut-on en déduire une origine commune pour les animaux et les » plantes ? Maintes observations semblent parler en faveur d'une telle » opinion, mais il faut y opposer notre ignorance complète des phénomènes moléculaires qui se passent à l'intérieur des cellules. »

M. Strasburger étudie à la fin de son ouvrage, dans un chapitre spécial, les phénomènes de la fécondation et leur rapport avec la formation et la division des cellules. Prenant comme point de départ les récents travaux de M. Bütschli qui tendent à démontrer qu'une partie du noyau ovulaire, sinon ce noyau tout entier, est expulsé de l'œuf pour former le corpuscule de direction, l'auteur expose le résultat d'investigations analogues sur le règne végétal, et croit pouvoir établir un accord dans les phénomènes de fécondation pour tout le règne organique.

Henri BEAUREGARD.

Et Tilfælde af uterus foetalis hos en 57-årig Kvinde. Uterus foetal chez une femme âgée de 57 ans, par F. LEVISON. (Nordiskt medicinskt Arkiv, redigeradt af AXEL KEY, 1876, III.)

Par l'exploration digitale d'une femme, qui n'avait jamais eu ses règles, on trouva l'orifice vulvaire du vagin étroit ; le vagin était assez large, avait 7 centimètres et demi de longueur ; au fond du vagin on toucha la petite portion vaginale ayant 1 centimètre de longueur et l'épaisseur d'un petit doigt ; l'exploration bimanuelle pratiquée pendant la narcose par plusieurs médecins ne fit reconnaître ni la présence du corps de l'utérus, ni celle des ovaires.

Après une année la malade mourut et l'autopsie démontra une conformation anormale des organes génitaux. Les grandes lèvres, le clitoris et son prépuce étaient naturels, les petites lèvres atrophiées. Le vagin ne montrait pas de colonnes, mais seulement quelques rides transversales dans son tiers inférieur, tandis que plus haut la muqueuse était parfaitement lisse. L'utérus avait 3 centimètres et demi de longueur, dont 2 et demi appartenaient au col, 1 seulement au corps ; le col était de forme et de consistance ordinaires, le corps ne consistait qu'en une cavité étroite et rubanée, entourée par des parois minces ayant deux millimètres d'épaisseur. La muqueuse du col montrait l'arbre de vie bien développé, tandis que la muqueuse du corps était lisse, mais parsemée de petits kystes. L'ovaire droit avait 1,5 centimètres de longueur, 6 à 7 millimètres de largeur et 5 à 6 millimètres d'épaisseur ; l'ovaire gauche avait 2,5 centimètres de longueur, 12 à 13 millimètres de largeur et 7 à 8 millimètres d'épaisseur ; il n'y avait aucune trace de follicules de Graaf dans aucun des ovaires.

Le propriétaire-gérant,

GERNER BAILLIÈRE.

MÉMOIRE

SUR

LE DEMODEX FOLLICULORUM, Owen

Par M. P. MÉGNIN

Lauréat de l'Institut (Académie des sciences)

PLANCHE IX

HISTORIQUE.

C'est en cherchant à se rendre compte de la nature de la maladie de la peau de l'homme, connue sous le nom d'*acne sebacea* et en examinant le contenu des pustules qui la constituent, que Simon, de Berlin, en 1842 (1), fit la découverte du parasite dont nous allons reprendre l'histoire. Après avoir reconnu que les pustules d'acné étaient le résultat de l'inflammation d'un ou de plusieurs bulbes pileux renfermés dans le même follicule et que la matière grasse qui les remplit et qui forme des boudins de matière « *sui-feuse* » noircis par la saleté à leur extrémité externe (*tannes, comedons, acne punctata*), provient de glandes sébacées qui s'ouvrent toujours dans les follicules des poils follets, il fit cette remarque importante : « Outre les substances que je viens » d'indiquer, j'en rencontrai une autre dont je ne pus d'abord » me rendre compte. Je remarquai plusieurs fois un corps mince » d'environ un dixième de ligne de long, arrondi à l'une de ses » extrémités un peu plus étroit à l'autre, celle-ci paraissant » bordée de petites dentelures. Je crus d'abord que les glandes des » follicules pileux du nez étaient peut-être d'une structure dif- » férente de celles des autres parties du corps, et qu'en expri- » mant la tanne j'avais pu arracher en même temps le canal

(1) *Archiv für Anat. und Physiol. und Wiss. Medicin, herausgegeben von Muller, 1842, Heft 2, n° 3, S. 218.*

» excréteur d'une de ces glandes avec un fragment du tissu
 » glanduleux qui y serait resté adhérent. Mais ceci était con-
 » tredit par cette circonstance que l'extrémité mince de ce
 » corps et celle qui est arrondie paraissaient parfaitement closes,
 » et que celle qui était dentelée était toujours conformée de la
 » manière, ce qui n'aurait pu arriver s'il se fût agi d'un
 » fragment arraché d'une glande. Je continuai donc mon examen
 » et tâchai, lorsque je rencontrai ce corps dans la matière des
 » tannes, de l'isoler convenablement par des mouvements de va-
 » et-vient de la plaque de verre supérieure et j'en vins enfin
 » à supposer que ce devait être un animal et qu'avec un plus
 » fort grossissement je pourrais distinguer nettement la tête, les
 » membres, le thorax et l'abdomen. Cette supposition fut
 » changée en certitude lorsque, dans un cas où j'avais com-
 » primé doucement entre les deux plaques de verre la matière
 » à examiner, je pus y reconnaître des mouvements évidents.
 » Depuis lors, j'ai fait si souvent la même observation, que je
 » suis parfaitement convaincu de son exactitude. J'ai montré
 » ce corps à beaucoup de naturalistes et de médecins à Berlin,
 » qui tous ont reconnu que c'était bien là un animal. »

Ces parasites existaient exclusivement dans la matière des tannes, car après avoir raclé avec un scalpel la surface de la peau de personnes affectées d'acné, et examiné au microscope la substance ainsi obtenue, Simon ne put jamais y rencontrer d'animaux, tandis qu'on les apercevait dès qu'on exprimait les tannes et qu'on en examinait le contenu.

Au total Simon trouva des animalcules dans la matière des tannes du nez sur trois sujets vivants : un homme de quarante ans, un de trente et un de vingt-deux, tous trois en bonne santé et fort propres ; chez sept autres personnes, la matière des tannes ne lui fournit aucun animalcule. Sur huit cadavres d'hommes, dont six étaient affectés de tannes développées pathologiquement il trouva des animalcules ; les cadavres d'enfants nouveau-nés ne lui en fournirent pas.

Les animalcules des follicules pileux trouvés par Simon n'avaient pas tous le même aspect, mais présentaient des différences dépen-

dant de la forme plus ou moins allongée ou obtuse de l'abdomen, différences qu'il regarde comme dépendant de l'âge. La forme qu'il rencontra le plus souvent avait $0^{\text{mm}},085$ à $0^{\text{mm}},125$ de lignes ($0^{\text{mm}},19$ à $0^{\text{mm}},28$) de long, sur environ $0^{\text{mm}},002$ de ligne ($0^{\text{mm}},043$) de large. Voici comment il décrit ces parasites en commençant par le rostre qu'il appelle tête.

« La tête, qui se rétrécit en avant, est formée de deux corps placés latéralement (palpes) et d'un suçoir situé entre ces deux palpes. Les palpes sont composés de deux articles, un postérieur plus long et un antérieur plus court. Ce dernier paraît avoir à son extrémité de petites dentelures. Le suçoir, qui quelquefois dépasse les palpes, et qui d'autres fois est moins long qu'eux, ressemble à un tuyau allongé. Au-dessus du suçoir existe un organe triangulaire dont la base, très-courte, appuie sur les parties postérieures du suçoir, mais dont le sommet ne va pas jusqu'à l'extrémité de celui-ci. Au moyen d'un fort grossissement, on voit que ce corps triangulaire est formé de deux lames pointues qui sont placées l'une à côté de l'autre.

» La tête se continue immédiatement avec le thorax, lequel forme environ le quart de la longueur des corps et est un peu plus large que la partie supérieure de l'abdomen. Des deux côtés du thorax existent quatre paires de pieds très-courts ayant la forme d'un cône dont la base appuierait sur la partie latérale du thorax. En général, on remarque sur chaque membre trois lignes transversales obscures qui semblent indiquer l'existence de trois articulations. A l'extrémité de chaque pied on aperçoit avec un fort grossissement trois crochets déliés, un long et deux plus courts. Ces crochets se terminent généralement par une pointe aiguë, quelquefois cependant ils m'ont paru arrondis. De la partie antérieure de la base de chaque pied part une raie formée d'une double ligne, laquelle s'avance jusqu'à la ligne médiane du thorax; il en existe quatre en tout. Sur la ligne médiane chacune de ces raies est unie à celle qui est placée immédiatement en arrière d'elle au moyen d'une raie longitudinale, ordinairement peu marquée. Les raies transversales sont probablement le tour du thorax, du moins je les ai trouvées aussi marquées,

soit que j'examinasse l'animal par le dos ou par le ventre. Quant à la forme générale du thorax, il avait une largeur presque égale partout, seulement à la partie moyenne, au niveau de la deuxième paire de pattes il était plus large qu'ailleurs.

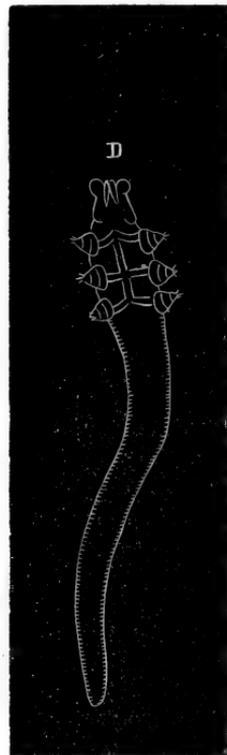
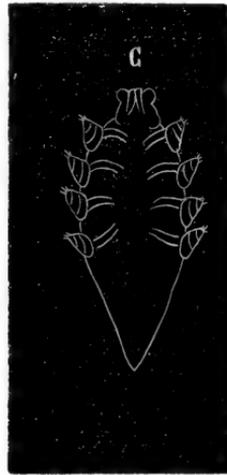
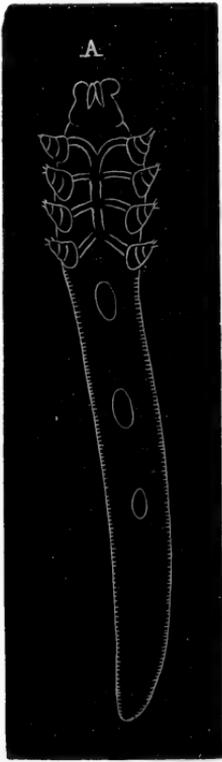
» Au thorax succède sans interruption l'abdomen qui à sa partie antérieure est seulement un peu plus étroit que le thorax, mais qui s'amincit insensiblement et se termine par une extrémité arrondie; sa longueur est environ trois fois celle du thorax. Sur tout l'abdomen on remarque des lignes transversales très-fines, très-rapprochées et très-régulières qui paraissent formées par des enfoncements ou des saillies, car quand on examine les parties latérales de l'abdomen avec un grossissement un peu fort, le bord paraît taillé comme une lime. Le contenu granuleux ou globuleux de l'abdomen empêche souvent de voir ces stries. L'abdomen renferme une matière granuleuse semblable à du pigment irrégulièrement distribué, mais souvent rassemblée en une masse globuleuse brune à l'extrémité antérieure de l'abdomen. Outre cette matière granuleuse on remarque souvent, dans l'abdomen, des globules clairs comme graisseux en nombre et en dimensions variables; quelquefois deux suffisent pour remplir l'abdomen, d'autres fois elles forment deux rangées régulières. (Fig. A.)

» La *deuxième forme* sous laquelle j'ai observé ces animalcules se rapproche beaucoup de la précédente dont elle ne diffère que par la moindre longueur de l'abdomen; il n'est qu'une fois ou une fois et demie aussi long que le thorax. En général il n'existe pas de ligne de démarcation bien tranchée entre cette forme et la précédente; elles paraissent se confondre par une gradation insensible. (Fig. B.)

» Une *troisième forme* est surtout caractérisée par un abdomen très-court et terminé en pointe; le thorax paraît aussi renflé de façon que tout le corps de l'animal a de la ressemblance avec un petit navet. Dans cette forme les lignes transversales de l'abdomen manquent complètement. (Fig. C.)

» Enfin une *quatrième forme* ressemble beaucoup à la première par la longueur de son abdomen, mais elle en diffère en

ce qu'elle n'a que trois paires de pieds, qu'elle est plus grêle, plus délicate et plus courte dans son ensemble. » (Fig. D).



« La première forme est la plus fréquente, puis vient la seconde ; quant aux deux autres, elles sont à la première comme

10 est à 100 pour la troisième, et seulement comme 6 est à 100 pour la quatrième. » — Quant aux nombres de parasites contenus dans chaque tanne, Simon en trouvait généralement de deux à six, exceptionnellement de onze à treize, tous dirigés parallèlement au poil et la tête en bas.

Simon, s'appuyant sur l'opinion du docteur Erichson, naturaliste dont il avait réclamé les conseils, rangea son animalcule dans la classe des *arachnides* et dans l'ordre des *acares*, à cause du nombre des pieds et de la composition de la tête; le suçoir qui se trouve à l'extrémité de la tête n'est autre chose que la lèvre inférieure; les deux soies qui la recouvrent, les mandibules, et les corps placés sur les côtés du suçoir des palpes maxillaires. « Très-probablement, ajoute-t-il, les différentes formes décrites plus haut ne sont que différents degrés du développement du même insecte, et ce qui est décrit comme la quatrième forme est la première période, car beaucoup d'acares n'ont dans les premiers temps que trois paires de pieds. La première forme indiquée est la deuxième période, et les formes avec abdomen peu allongé sont des périodes encore plus avancées. Il est probable que chez l'animal entièrement développé l'abdomen se rétracte complètement, aussi y a-t-il lieu de croire que la dernière période d'accroissement de l'animal est encore inconnue; par conséquent on ne peut dès à présent fixer à quelle famille et à quel genre il appartient. »

Cette idée du docteur Erichsen de voir dans l'acare des follicules un état incomplet d'un acare encore inconnu lui est suggérée par les travaux de Hartig (1), qui a observé et décrit chez une mite, dont la larve vit dans les gales du sapin, mite prise à tort pour l'*Oribata geniculata* de Latreille et qui n'est autre qu'un tétranique gallicole, une métamorphose qui a une certaine analogie avec celle qu'il attribue à ces parasites cutanés. En effet ces larves gallicoles de tétraniques sont vermiformes à abdomen allongé et strié en travers, comme les acares des folli-

(1) *Forstl. und forstnaturwissenschaft. Conversations-Lexicon* von G. L. und Th. Hartig. Berlin, 1834, S. 737.

cules, seulement elles n'ont que quatre pattes (deux paires) et le rostre diffère entièrement de celui de ces derniers.

C'est sans doute cette idée de développement incomplet qui a empêché Simon de rechercher s'il y avait des différences de sexes dans les nombreux parasites qu'il a examinés et de voir des œufs en voie de développement dans les cellules apparaissant dans l'abdomen de sa première forme ; c'est ce qui l'a aussi empêché de comprendre la signification de l'observation qu'il a encore fait et qu'il raconte en ces termes :

« Environ six fois, tant dans les tannes des sujets vivants que dans les follicules des cadavres, j'ai observé un petit corps cordiforme garni à son extrémité obtuse d'un court appendice. La longueur en était à peu près égale à la largeur du corps d'un acare ; il était ordinairement coloré en brun et paraissait rempli d'une matière granuleuse. Dans les follicules pileux ce corps était toujours placé tout près d'un animal, mais sans connexion avec lui. Cette circonstance, aussi bien que le défaut de ressemblance de ces corps avec aucune partie du corps humain, m'a fait penser qu'ils avaient peut-être quelques rapports avec les acares. Ce pourrait être, par exemple, la coque d'un œuf d'où un animal se serait échappé. »

Ici se termine notre analyse du travail de Simon, et si nous l'avons faite si complète, c'est pour prouver que tous les auteurs qui l'ont suivi, ou bien se sont contentés de le copier, ou bien lui ont été très-inférieurs tant dans les descriptions anatomo-zoologiques que dans les vues physiologiques. Certainement, comme nous le montrerons plus loin, Simon a commis des erreurs graves et nombreuses et bien des détails importants lui ont échappé, soit à cause de l'imperfection des microscopes de son temps, soit par suite de son manque d'habitude et d'expérience dans l'étude des parasites microscopiques de l'ordre des acariens ; mais les erreurs des observateurs qui, après lui, ont voulu étudier le *Demodex*, et nous n'exceptons pas les plus modernes, sont autrement sérieuses.

Simon venait de communiquer la découverte de son *Acarus folliculorum* à la Société des naturalistes de Berlin, lorsque le

professeur Henle, de Zurich, lui apprit, par une lettre datée du 3 mars 1842, que dans le courant de l'automne précédent, il avait observé un petit animal semblable au sien dans les follicules pileux du conduit auditif externe, et qu'il avait annoncé ce fait provisoirement dans l'*Observateur* de Zurich du mois de décembre.

Aussitôt après la découverte de Simon, une foule d'observateurs se mirent à étudier le nouveau parasite.

Owen, le premier, comprenant la nécessité de le séparer nettement des autres acariens parasites dont il diffère tant, proposa de le nommer *Demodex folliculorum* (1); nom que MM. Littré et Robin, dans leur *Nouveau Dictionnaire de médecine*, font dériver de $\delta\epsilon\mu\alpha\varsigma$, corps, et $\delta\eta\zeta$, le ver du bois, et qui pourrait tout aussi bien venir de $\delta\eta\mu\omicron\varsigma$, peuple, $\delta\eta\kappa\omicron$ mordre, piquer. Un autre auteur, Miescher, appelle ce parasite *Macrogaster platypus*. Erasmus Wilson le nomme *Entozoon folliculorum*, en refusant de le regarder comme un acarien (2); et M. Paul Gervais *Simonea folliculorum* (3).

C'est le nom d'Owen qui a prévalu, suivant la loi de propriété observée en histoire naturelle.

Outre les auteurs précédents, nous citerons encore comme s'étant livrés à l'étude du *Demodex folliculorum* de l'homme Erdt (4) et Wadl Carl (5):

L'année qui suivit la découverte du *Demodex folliculorum*, Topping signala la présence d'un parasite analogue chez le chien et Tulk le décrivit (6). Gruby (7) s'attacha à démontrer l'iden-

(1) Owen, *Ann. and magaz. of natural hist.*, London, 1843.

(2) Erasmus Wilson, *Researches into structure and development of a new cutaneous parasite, the entozoon folliculorum*, in *Philosophical transactions of the Royal Society of London. for the year MCCCXLII*, part. 1, p. 303-320. London, 1844.

(3) Walkenaer et P. Gervais, *Histoire naturelle des aptères*, 4^e volume, supplément, in *Suite à Buffon*, chez Roret, Paris, 1847.

(4) Erdt, *Ueber Acarus folliculorum*, in *Bull. acad. München*, 1843.

(5) Wadl Carl, *Ueber die Haarsackmilbe (acarus folliculorum)*, in *Haidinger Berichte* Bd 2, p. 272-267, Jahr 1847.

(6) Tulk, *Demodex folliculorum caninus*, in *Ann. of nat. hist.*, vol. 13, 1844.

(7) Gruby, *Sur les animalcules parasites des follicules sébacés (Comptes rendus Acad. sc., Paris, t. XX, 1845.)*

tité des deux espèces dans des expériences plus ou moins concluantes qu'il soumit au jugement de l'Académie des sciences, ce qui ne fut pas contredit par MM. Neiss et Haubner, Lafosse et Baillet (1), Cornevin (2), G. Pannetier (3), Zürn (4) et Saint-Cyr (5) qui plus tard reprirent l'étude du *Demodex* du chien.

Enfin Simon de Berlin lui-même rencontra encore un *Demodex* dans les glandes de Meibomius du mouton, et ce fait est unique jusqu'à présent dans les annales de la science.

Nous avons dit que la plupart de ces auteurs n'avaient fait que paraphraser le travail de Simon de Berlin ou même lui étaient restés inférieurs. Nous devons faire cependant une exception en faveur de celui d'Erasmus Wilson qui a fait une excellente étude du parasite des follicules, qu'il nomme *Entozoon*, surtout dans ses états imparfaits en voie de développement; où il commet une grave erreur, c'est dans la manière dont il explique la croissance, car il n'a aucune idée des véritables métamorphoses qui s'accomplissent; il ne distingue non plus ni les mâles ni les femelles et fait une description des organes de la tête qui comporte une paire d'yeux (!), trois paires de palpes labiaux (!), etc., etc., description par trop fantaisiste et qui semble avoir pour but de faciliter le classement de l'*entozoon* dans le voisinage des crustacés et des annélides. La fonction et les organes de la ponte sont aussi pour lui un mystère aussi bien que ceux de la digestion, car il place l'anus sous forme d'un petit pertuis punctiforme à l'extrémité caudale de l'abdomen, ce qui n'est pas. Il n'est pas non plus fixé sur l'organisation des pattes, puisque dans ses figures on compte tantôt deux, tantôt trois, tantôt quatre ongles à leur extrémité. Il admet aussi plusieurs variétés dans l'espèce parasite de l'homme, tout en constatant que les contractions de l'abdo-

(1) Lafosse, *Pathologie vétérinaire*, 2^e vol. Toulouse, 1861.

(2) Cornevin, *Du demodex caninus et de la maladie qu'il occasionne*. Lyon, 1868 (*Thèses vétérinaires*).

(3) Georges Pannetier, *Note sur le demodex caninus et la gale folliculaire*, in *Bulletin de la Société des amis des sciences naturelles* de Rouen, 1872, 1^{er} semestre.

(4) Zürn, *Die Schmarotzer*, Weimar, 1872.

(5) Saint-Cyr, *La gale folliculaire*, in *Journal de médecine vétérinaire et de zootechnie* de l'école de Lyon, juillet 1876.

men peuvent modifier beaucoup la longueur qui est la base unique sur laquelle Simon s'est fondé pour créer ses variétés. En somme, et malgré nos critiques, nous reconnaissons que le travail d'Erasmus Wilson sur le parasite des follicules est un progrès sur celui de Simon.

Nous n'en dirons pas autant sur ceux des auteurs qui ont suivi, pas même sur celui de notre jeune confrère, M. Cornevin, pourtant un des plus considérables et des plus récents, mais qui est aussi faible dans la partie où il traite de l'anatomie entomologique du *Demodex* du chien qu'il est remarquable dans la nosographie de l'affection qu'il cause. En jetant les yeux sur notre planche, il y reconnaîtra facilement, nous en sommes sûrs, dans notre figure 7, lettre C, qui représente une nymphe en voie de se métamorphoser en adulte, la prétendue variété qui l'intrigue si fort, et dans laquelle il est tenté de voir un mâle. C'est l'objet de sa figure 2. Nous bornons là nos critiques, persuadé que les imperfections du travail de M. Cornevin tiennent exclusivement à son inexpérience en acariologie, défaut qu'il est en bonne position pour combattre et pour corriger.

La note de M. G. Pennetier n'est qu'un résumé de la thèse de M. Cornevin à laquelle il emprunte même ses défectueuses figures.

Nous bornons là la partie historique de notre travail. Nous aurons du reste à revenir souvent sur les opinions des auteurs que nous avons cités, soit dans la description entomologique que nous allons donner du *Demodex folliculorum*, soit dans l'histoire de ses mœurs et de son acclimatation sur l'homme.

Nous allons passer à la discussion de sa position zoologique, puis à celle de sa description.

POSITION ZOOLOGIQUE DU *Demodex folliculorum* (Owen).

Nous avons vu que Simon de Berlin, après avoir pris conseil d'un naturaliste, le docteur Erichson, rangea le parasite qu'il avait découvert dans la classe des Arachnides de l'ordre des acares, à raison du nombre de ses pattes et de la composition de

son rostre dans lequel il retrouvait une lèvre, des mandibules et des palpes maxillaires. Erasmus Wilson, se basant sur la séparation nette de la tête d'avec le thorax, tête caractérisée par la présence d'une paire d'yeux (!) — qu'il a été jusqu'à présent le seul à voir sur la face supérieure de cette prétendue tête (1), — sur la séparation, bien qu'incomplète, du thorax de l'abdomen, sur la structure annelée de ce dernier qui présente, de plus, des mouvements indépendants et des phénomènes de contraction, enfin sur sa forme allongée, refuse de le considérer comme faisant partie de l'ordre des Acariens et de la classe des Arachnides, et voit en lui une *Annélide*. M. Gray, du British Museum, à qui Erasmus Wilson soumit le parasite en question, le rangea dans les *Entomostracés-crustacés*, genre d'animaux compris entre les vers et les insectes. Enfin, à l'appui de son opinion, Wilson rappelle ces paroles de de Blainville extraites du *Dictionnaire d'histoire naturelle*, article LERNÉES : « Genre d'animaux tellement bizarres au premier aspect que les zoologistes sont encore fort peu d'accord sur la place qu'ils doivent assigner à ce groupe dans la série animale. »

Malgré cette tentative de Wilson de ranger le parasite des follicules parmi les vers, les auteurs qui l'ont décrit après lui ne l'ont pas suivi et ont continué à regarder ce parasite comme un Acarien ; en cela ils ont eu raison. En effet, voyons la caractéristique de cet ordre d'après M. Ch. Robin ; il la donne comme suit dans le *Dictionnaire* déjà cité : « Arachnides à corps plus ou moins aplati en dessous, convexe en dessus ; appareil buccal ou rostre disposé en organe propre à diviser ou à sucer, enveloppé par une lèvre inférieure ou sternale en cuiller ou en étui (thécastome de Walknaer) rapproché en forme de tête saillante ou cachée sous l'épistome (nuque labre ou bandeau) inséré dans une dépression spéciale du céphalothorax ; thorax le plus souvent non segmenté, largement uni à un abdomen non annelé dont rien ne le sépare (*thoraco-gaster*, Dugès). Demi-métamorphose

(1) Ce que cet auteur a pris pour des yeux, ce sont probablement deux petits tubercules ponctiformes qui se voient à la face supérieure du premier article des palpes.

ou métamorphose partielle caractérisée par la naissance à l'état dit de *larve* portant six pattes seulement ; puis après une ou deux mues passant à l'état de *nymphe* octopode, mais non sexuée, pour subir encore une mue qui les amène à l'état sexué mâle ou femelle. »

En modifiant légèrement cette caractéristique dans la partie concernant le nombre des pattes des larves, qui n'est quelquefois que de quatre, ou même qui sont absentes, et la configuration de l'abdomen qui, ainsi qu'on le voit dans les larves tétrapodes des tétraniques, est quelquefois vermiculaire et finement strié plutôt qu'annelé, elle s'applique alors parfaitement au *Demodex folliculorum*. Donc ce parasite est un Acarien.

L'ordre des Acariens comprend une dizaine de familles ; dans laquelle doit-il prendre place ? M. Robin, dans le *Dictionnaire* déjà cité, l'a mis dans la famille des *Sarcoptidés*, en compagnie des autres sarcoptides psoriques qui composent les genres *Sarcoptes*, *Psoroptes* et *Chorioptes*. Mais un des caractères constants des Acariens de cette famille est d'avoir les pattes à cinq articles, et les pattes des *Demodex* n'en présentent que trois ; il n'appartient donc pas à la famille des *Sarcoptidés*.

Nicolet, dans les généralités de sa monographie de la famille des Oribatides (1) avait déjà compris que le *Demodex* diffère assez de tous les Acariens déjà connus pour former une famille à part et il avait créé la famille des *Demodides* pour lui et pour les Tardigrades, autres petits Acariens aquatiques qui ressemblent au *Demodex* pour la forme du thorax et la disposition des pattes, mais qui n'ont pas l'abdomen prolongé en forme de queue du *Demodex*, ni le rostre à organes distincts comme eux. Aussi M. le professeur Gervais (1) a-t-il été bien inspiré en laissant les *Demodex* constituer seuls une famille qu'il nomme les DEMODICIDÉS, et les Tardigrades celles des ARCTISCONIDÉS, ces deux familles formant le dernier échelon de la série acarienne.

Ainsi donc les *Demodex* forment un genre unique dans la famille des Demodicidés.

(1) *Archives du Muséum*, t. VII.

Mais y a-t-il plusieurs espèces de *Demodex*, ou tout au moins plusieurs variétés ? Nous n'admettons pas, bien entendu, les diverses variétés signalées chez l'homme par Simon et Wilson, parce qu'elles n'ont pour base que des différences de longueur dues aux contractions cadavériques de l'abdomen ou à des différences d'âge ; mais il est évident pour nous que le *Demodex* du chien diffère de celui de l'homme ; l'action nocive du premier, si différente de celle du second qui est presque inoffensive, jointe à la forme si dissemblable de leurs larves apodes, en est une preuve, bien qu'à l'état adulte les deux Acariens aient la plus grande analogie d'aspect et de forme, tout au moins du céphalo-thorax, car l'abdomen de celui de l'homme est beaucoup plus long que chez celui du chien. Ces différences constituent tout au moins deux variétés que nous nommerons *Demodex folliculorum*, variété *caninus* et *Demodex folliculorum*, variété *hominis* ; il y a probablement d'autres variétés, celle par exemple que Simon a rencontrée dans les glandes de Meibomius du mouton et qu'aucun observateur n'a revue depuis. — Nous-même nous en avons rencontré une autre petite variété dans l'oreille du chat, qui paraît aussi inoffensive que celle de l'homme.

Nous allons donner la diagnose de la famille, du genre et des espèces ou variétés, en prenant pour type celle du chien, la plus importante à connaître comme la plus dangereuse.

Famille des DEMODICIDÉS, P. Gervais.

Acariens à rostre proéminent saillant à l'extrémité antérieure du céphalo-thorax (Fig. 3 et 4) composé : 1° d'une paire de mâchoires ou *maxilles* (*m x*) soudées à leur base et dans une partie de leur longueur, à extrémités aiguës et divergentes adhérant par leur bord externe au premier article des palpes ; 2° d'une *lanquette* reposant sur la face supérieure des mâchoires (*l*) triangulaire, mobile et rétractile ; 3° d'une paire de *palpes maxillaires* (*p m*) à quatre articles dont le premier, le plus grand, de forme cylindroïde, à base conique, arrondie et recourbée en dedans, est immobile et adhérent aux mâchoires ; le deuxième et le troisième

cylindriques et semblables, le quatrième sphérique portant deux papilles aiguës de chaque côté et un fort crochet terminal recourbé en bas ; — ces trois articles terminaux des palpes sont mobiles et se fléchissent en tous sens d'une manière indépendante dans chaque palpe ; — 4° d'une paire de *mandibules* (*m d*) terminées en stylets à pointes un peu divergentes, tronquées et comme refoulées, à base large et triangulaire soudée avec celle de sa congénère (B) ; ces mandibules sont fixes, sans mouvements indépendants de ceux du rostre tout entier, et remplissent le rôle d'une bêche.

Pattes à trois articles (fig. 5) une hanche (*a*), une jambe (*j*) et un tarse (*t*). Les pattes s'articulent par la hanche à un squelette composé d'*épimères* en nombre égal à celui des pattes, tous reliés par un *sternite* médian occupant toute la longueur de la face inférieure du céphalo-thorax.

Génération vivipare : les femelles donnant naissance à des larves apodes, contractiles, sans organes buccaux apparents qui, quelque temps après leur naissance, acquièrent, en guise de pattes, trois paires de tubercules coniques, papilliformes, servant à la reptation. A cette première larve succède, à la suite d'une mue, une nymphe semblable à la larve, mais plus longue, à quatre paires de membres papilliformes et à rostre encore imparfait (fig. 7, A B C). A cette nymphe succède, à la suite d'une deuxième mue, un Demodex parfait en apparence, mais non encore sexué. Les organes sexuels apparaissent sur les individus à forme définitive sans qu'on puisse dire que ce soit à la suite d'une dernière métamorphose car on n'en trouve pas les débris.

La famille des Demodicidés ne comprend qu'un genre.

Genre DEMODEX, Owen.

Acariens vermiformes, à thorax distinct de l'abdomen, sans poils ni spinules d'aucune sorte ; thorax cylindroïde, rigide, à face supérieure demi-cylindrique, cuirassée, aplatie antérieurement ; abdomen mou, conoïde, allongé, finement strié transversalement à extrémité arrondie, fortement contractile après la mort ; — chez les larves et les nymphes l'abdomen est conique,

à extrémité aiguë, non strié transversalement et non séparé distinctement du thorax qui est mou et ne présente aucune trace de squelette. — Rostre recouvert supérieurement par un prolongement membraneux de l'épistome (*e p*), analogue aux joues de quelques sarcoptides. Mâles (fig. 1) à organe sexuel placé immédiatement en avant de l'anus qui se présente sous forme d'une courte fente, peu visible hors du moment de la défécation, situé à l'extrémité antérieure et inférieure de l'abdomen. Femelle (fig. 2) à vulve se confondant avec l'anus, sous forme d'une fente longitudinale (*a c*) s'ouvrant au même point que l'anus du mâle.

Le genre *Demodex* comprend quatre espèces ou variétés dont nous ne connaissons, comme nous l'avons dit, que les trois premières, celle qui vit sur le chien, celle de l'homme et celle du chat.

1. *Demodex folliculorum*, Owen, var. *caninus*.

Femelle ovigère: longueur totale 0^{mm},25 à 0^{mm},30.

longueur du rostre 0^{mm},03, largeur à la base 0^{mm},03.

longueur du thorax 0^{mm},10, largeur 0^{mm},045.

Mâle: longueur totale 0^{mm},22 à 0^{mm},25.

dimensions du rostre comme chez la femelle.

longueur du thorax 0^{mm},095, largeur 0^{mm},045.

Première larve (apode) long. totale 0^{mm},06 à 0^{mm},09, larg. 0^{mm},015 à 0^{mm},025

Deuxième larve (hexapode), longueur totale 0^{mm},11, largeur 0^{mm},032.

Nymphe (octopode), longueur totale 0^{mm},19, largeur 0^{mm},04.

NOTA. — Dans les individus adultes le rostre et le thorax ont seuls des dimensions constantes à fixer, les dimensions et même la forme de l'abdomen, qui changent très-peu pendant la vie, sont très-variables lorsqu'ils sont morts, car l'abdomen se rétracte souvent, de manière à n'avoir pas la moitié de la longueur qu'il présentait pendant la vie, et même beaucoup moins, tout en devenant plus anguleux; c'est sur ces différentes formes que présente l'abdomen après la mort que sont basées les prétendues variétés admises par Simon et plusieurs autres auteurs.

Quant à sa quatrième forme qui ressemblerait à la première mais qui n'aurait que six pattes, c'est évidemment par erreur qu'il n'a pas vu la quatrième paire qui, chez les nymphes, est plus près de la ligne médiane, ne dépasse pas le bord du corps,

et est, par suite de cette disposition, souvent presque invisible.

Sur la face supérieure du rostre se voit une paire de tubercules ponctiformes qui appartiennent à chaque article basilaire des palpes; ce sont sans doute les prétendus yeux d'E. Wilson (fig. 4). Sur le plastron dorsal se voient des tubercules semblables, au nombre de trois paires symétriques.

2. *Demodex folliculorum*, Owen, var. *hominis*.

Femelle ovigère ou nymphe: longueur totale 0^{mm},36 à 0^{mm},40.

longueur du rostre 0^{mm},02, largeur base 0^{mm},03.

longueur du thorax 0^{mm},09, largeur 0^{mm},040.

Mâle: longueur totale 0^{mm},30.

dimensions du rostre comme chez la femelle.

longueur du thorax 0^{mm},085 largeur 0^{mm},040.

Première larve (apode), ovale-cordiforme, longueur 0^{mm},06, largeur 0^{mm},04.

Deuxième larve (apode), franchement cordiforme long. 0^{mm},08, larg. 0^{mm},06.

Larve hexapode oblongue, longueur 0^{mm},12, largeur 0^{mm},05.

La figure A, sur bois, que nous avons donnée plus haut (page 101) d'après Simon, représente exactement la forme générale d'un adulte de cette variété, aussi bien que les proportions relatives des différentes régions du corps, au grossissement de 250 diamètres, bien que les détails des pattes et du rostre soient faux ou incomplets.

Comme on voit, en comparant les dimensions de cette variété avec celles de la précédente, dimensions prises sur les individus vivants, que le rostre est plus petit, le céphalo-thorax plus court, mais l'abdomen bien plus long, car il a plus de trois fois la longueur du céphalo-thorax. — Les tubercules punctiformes de la face supérieure du rostre et du plastron dorsal sont ici plus apparents. Le céphalo-thorax est aussi plus ovale, les épimères de la première et quatrième paire de pattes plus obliques vers le centre de la région et les pattes aussi plus courtes.

3. *Demodex folliculorum*, Owen, var. *cati*.

C'est un diminutif de la variété *caninus* dont on aura exactement la figure en diminuant toutes ses dimensions d'un quart.

ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE.

Les fonctions de la vie et leurs organes que nous allons étudier chez les *Demodex* seront considérés, dans les premiers paragraphes qui vont suivre, exclusivement chez les adultes; nous verrons les différences qu'ils présentent chez les larves des divers âges au paragraphe consacré aux métamorphoses.

§ 1. — Organes et fonctions de translation.

Les organes de translation à considérer ici sont les membres et le squelette.

Le *squelette*, chez les *Demodex* comme chez tous les autres acarïens, et, en général, chez les articulés, est constitué par le tégument durci en certaines de ses parties de manière à former des épimères, des plastrons, des épîdèmes et les articles des membres. Les parties dures, chez les acarïens qui nous occupent, ne se rencontrent qu'au céphalo-thorax et dans le rostre; elles sont blanches et aussi diaphanes que les parties molles, et elles ne sont bien distinctes que grâce aux lignes très-nettes qui les délimitent. — L'abdomen, comme nous l'avons déjà vu, est allongé en forme de queue cylindrique, un peu comprimée latéralement dans sa partie terminale, et recouvert d'un tégument mou et transparent finement strié en travers.

Après la mort, cette queue abdominale se raccourcit considérablement, se déforme, et c'est là le fait qui a servi de base à Simon pour l'établissement de ses diverses variétés.

Le *céphalo-thorax* a la forme d'un tronc de cône à base postérieure, à sections obliques, l'antérieure étant la plus étroite et, de plus, aplatie de dessus en dessous (fig. 1, B). Les téguments de cette région sont entièrement rigides et constituent supérieurement un *plastron dorsal* lisse, rectiligne d'avant en arrière, mais incurvé en voûte plus haute postérieurement; comme nous l'avons dit plus haut, il porte trois paires de tubercules ponctiformes symétriques.

La face inférieure du céphalo-thorax est plane, parcourue dans toute sa longueur par un épидème sternal, envoyant de chaque côté quatre paires d'*épimères* opposés, à l'extrémité desquels s'articulent les pattes.

Les *pattes* (fig. 5, A B) sont à trois articles seulement (1) et très-courtes. Ces articles sont : 1° la *hanche* (*a*), qui est le plus volumineux, est assez semblable à la hanche des Sarcoptides, représentant un segment de cylindre qui se meut de droite à gauche et *vice versa*; 2° la *jambe* (*j*), tronc de cône renversé, à sections obliques, articulé à la hanche par son extrémité la plus étroite, se mouvant de haut en bas; 3° le *tarse* (*t*), pièce aplatie, arrondie, à mouvement de charnière très-borné, portant deux ongles mousses (fig. 6) dont l'interne ou l'antérieur est le plus grand et qui sont comme enchatonnés à la face inférieure du tarse, qu'ils dépassent de leur pointe seulement, peu mobiles, mais pouvant néanmoins écarter leurs extrémités. C'est certainement par suite d'une erreur d'optique ou par une analogie forcée, que beaucoup d'auteurs décrivent *trois* ongles aux tarses des *Demodex* et que d'autres, comme M. G. Pennetier, y ont *vu un onglet, plus deux espèces de ventouses*.

Les muscles intérieurs de la jambe, chargés de faire jouer les articles les uns sur les autres et ceux-ci sur le céphalo-thorax, et dont les plus grands s'attachent à la face interne des épimères et de l'épidème médian, sont si diaphanes qu'ils sont à peu près invisibles; cependant, lorsqu'on examine l'animal vivant et marchant, leurs contractions les mettent quelque peu en évidence.

Comme organes de translation, il faut encore, chez les *Demodex*, compter les palpes maxillaires (fig. 3 et 4, *p m*); en effet, ces organes, presque inertes chez les Sarcoptides, sont ici très-actifs et aident puissamment à la reptation par leur jeu alternatif de haut en bas et d'avant en arrière et par les crochets dont

(1) C'est par suite d'insuffisance de connaissances en anatomie comparée des Acariens que MM. Cornevin et Pennetier comptent quatre articles aux pattes des *Demodicidés*: ils comptent à tort comme un premier article l'espace compris entre deux épimères qui se suivent.

leur extrémité est armée, ce qui les rapproche des Trombididés et des Hydrachnidés.

Les mouvements des pattes sont alternatifs, comme ceux des palpes, non-seulement dans la même paire, mais encore dans les deux paires qui se suivent, en sorte que la troisième et la quatrième paire de pattes répètent exactement les mouvements de la première et de la deuxième.

§ 2. — Organes et fonctions de nutrition.

Parmi les organes principaux ou accessoires des fonctions digestives, on ne peut guère analyser que *le rostre* parce que seul il est composé de parties dures ; on ne voit ni œsophage, ni estomac distinctement ; dans l'abdomen on constate souvent la présence de granulations colorées, formant des groupes plus ou moins nets, dont les plus gros sont toujours dans le voisinage du cloaque et qui sont certainement des résidus de digestion, mais elles paraissent être contenues dans une matière sarcodique très-transparente chez laquelle aucune trace d'organisation n'est perceptible.

Le *rostre* (fig. 3 et 4) forme un ensemble conique tronqué, aplati de dessus en dessous, nettement distinct et séparé du céphalo-thorax avec lequel il s'articule par sa base. Il est constitué : 1° par une paire de *maxilles* ou mâchoires étroites (*mx*), soudées sur la ligne médiane dans leur moitié postérieure, à extrémités antérieures pointues et divergentes entre lesquelles est logée la *languette* (*l*) ; 2° à toute l'étendue du bord externe de chaque mâchoire adhère, par son premier article, un gros *palpe maxillaire* (*pm*) quadri-articulé, à article basilaire énorme, trois fois plus gros et plus grand que les trois derniers ensemble ; ceux-ci sont courts et cylindriques, le dernier arrondi à son extrémité libre porte trois crochets recourbés dont le terminal est le plus grand ; les trois articles terminaux sont seuls mobiles, mais ils le sont largement, agissant surtout de haut en bas, en arrière et en dehors et à jeu alternatif ; ils aident puissamment, comme nous l'avons déjà dit, à la progression ; 3° au-dessus des mâ-

choires et de leurs palpes et fermant par en haut le tube rostral, se voit une paire de *mandibules* à base large, épaisse, triangulaire-arrondie, à extrémité antérieure allongée, cylindrique, brusquement tronquée, sans division en pince terminale (*m d*); les deux mandibules, soudées par leur bord interne sur la ligne médiane et unies par leur base au bord antérieur du céphalothorax, sont fixes et immobiles, mais leurs deux pointes antérieures, placées côte à côte et divergeant légèrement à leur extrémité, constituent un boudoir ou organe de fouille très-puissant; 4° enfin un *épistome* membraneux (*e p*) recouvre supérieurement et dépasse latéralement les palpes maxillaires et les mandibules, tout en laissant l'extrémité de ces dernières à découvert.

L'ANUS ou CLOAQUE est une fente longitudinale de 10 à 15 millièmes de millimètre de long, située sur la ligne médiane, à la partie antérieure et inférieure de l'abdomen, et qui n'est visible qu'au moment de la défécation; c'est sans doute à cette circonstance qu'est due l'ignorance dans laquelle se sont trouvés tous les auteurs qui ont écrit jusqu'à présent sur le Demodex, relativement à la situation de cette ouverture, que les uns placent au milieu de l'abdomen et les autres à l'extrémité postérieure.

Aucun organe de circulation, de respiration ou d'innervation ne s'est manifesté à nous pendant nos nombreuses recherches sur le Demodex; mais nous avons pu voir, au moment même de leurs fonctions, les organes de reproduction qui, avant nous, étaient complètement inconnus.

§ 3. — Organes et fonctions de reproduction.

Les Demodex sont monoïques, comme tous les acariens. La différence des sexes est très-peu marquée et très-difficile à apprécier, les individus sexués étant relativement rares et perdus dans la foule des individus asexués, véritables nymphes qui sont de même taille et en apparence aussi parfaits que les précédents, et qui fournissent la grande majorité, quelquefois la totalité, de la population qui remplit les follicules pileux dilatés chez les chiens atteints de *gale folliculaire*, ou chez l'homme atteint

d'*acne sebacea* ; on ne trouve même d'individus sexués accompagnés des larves que les femelles viennent de mettre au monde, que dans certains boutons acnéiques particuliers, et c'est la présence des jeunes larves apodes qui doit servir d'indice pour rechercher dans leur voisinage les individus réellement adultes.

Les mâles (fig. 1, A, B) sont un peu plus petits que les femelles, ou plutôt c'est leur abdomen qui est plus court, plus étroit, et qui a à peu près la même longueur que le thorax ; le pénis se montre en avant de l'anus et en arrière de la dernière paire d'épimères ; il a la forme d'un tubercule conique, à arêtes, et tronqué, qui se montre en quelque sorte seulement au moment d'entrer en fonction.

La femelle (fig. 2) a le thorax un peu plus fort que le mâle ; son abdomen, plus arrondi, dépasse le céphalo-thorax d'un quart en longueur ; la fente anale sert en même temps de vulve d'accouchement, et probablement aussi de vulve de copulation, — ce qui serait une exception chez les acaréens, — mais, si nous n'avons pas vu de Demodex accouplés, par contre nous avons assisté à la sortie, par cette ouverture, de ce que l'on a appelé jusqu'à présent un œuf et qui n'est autre qu'une véritable larve apode. En effet, cette larve, qui ressemble à une petite sole à queue pointue, s'est montrée à nous de différentes tailles, ce qui prouve qu'elle grandit, et s'est manifestement contractée sous nos yeux, ce qui prouve qu'elle est douée de mouvement, qualités qui n'appartiennent nullement aux œufs.

§ 4. — Métamorphoses et mues.

Nous venons de voir que les Demodex sont vivipares et qu'ils donnent naissance directement à de petites larves plates, rhomboïdales, à extrémité antérieure arrondie et sans trace de bouche ni d'ouverture en tenant lieu, à extrémité postérieure allongée et pointue, ressemblant en un mot à de petites soles aveugles et astomes (fig. 2, B). Les larves de la variété *hominis* sont cordiformes (fig. 9). Ces larves, qui en naissant n'ont guère que

0^{mm},060 de long sur 0^{mm},015 de large, acquièrent vite 0^{mm},090 sur 0^{mm},025, et c'est à cette dernière dimension qu'on les distingue le plus facilement, la première ayant quelque analogie avec une grosse cellule embryoplastique fusiforme sans noyau. Ces larves vivent certainement par imbibition ou absorption cutanée puisque, nous le répétons, elles sont astomes (fig. 7, A).

La larve apode, continuant à croître, arrive bientôt à avoir 0^{mm},450 de long avec une largeur proportionnée; à cette taille, elle acquiert, sous la partie qu'on peut appeler céphalo-thoracique, trois paires de petits tubercules papilliformes qui tiennent lieu de pattes, mais dans lesquelles on ne distingue ni articulation ni crochets terminaux (fig. 7, B).

Après ce deuxième âge, la larve continue à croître et acquiert encore une paire de tubercules papilliformes qui se montre en arrière des premières. Bientôt après elle se prépare à muer, car sous les téguments de ce troisième âge commencent à apparaître les linéaments d'une forme à pattes articulées et à rostre distinct (fig. 7, C). C'est cette larve au troisième âge, prête à muer et montrant la forme de nymphe à rostre et à pattes encore indécises dans son intérieur, que MM. Cornevin et G. Pennetier ont prise pour une variété de *Demodex*, peut-être un mâle. Des notions plus étendues sur l'organisation et les métamorphoses des acariens leur auraient permis d'éviter cette erreur d'interprétation.

Lorsque la nymphe est sortie de son enveloppe constituée par les téguments de la larve au troisième âge, les parties dures des pattes, du céphalo-thorax et du rostre se solidifient; les articles des pattes et des palpes, le plastron dorsal et les épimères, les mandibules et les maxilles, se montrent nettement; l'abdomen s'allonge, et les stries de son tégument se dessinent; enfin, cette nymphe apparaît avec toutes les formes et la taille de l'âge adulte, dont elle ne se distingue que par l'absence d'organes sexuels.

Y a-t-il eu d'autres mues, d'autres métamorphoses que celle qui marque la transformation de la larve au troisième âge en nymphe? Chaque âge de la larve par exemple ne donne-t-il pas

lieu à une mue? Nous ne le croyons pas, car nous n'avons jamais pu voir de larve à tégument double, c'est-à-dire se préparant à muer, comme cela se voit si facilement chez d'autres acariens, les sarcoptidés par exemple. Ce fait de croissance sans changement de peau, que présentent les larves de Demodex, est exceptionnel dans l'ordre des acariens et les rapproche des larves d'insectes, des diptères par exemple.

§ 5. — Mœurs et habitudes.

Les Demodex vivent et pullulent dans les follicules pileux ou cébacés du chien, du chat, du mouton et de l'homme, seulement la variété *caninus* habite indifféremment les follicules pileux de toute la surface du corps; la variété *cati*, particulièrement les glandes sébacées de l'oreille; la variété *ovis*, seulement les glandes de Meibomius ou du bord palpébral des paupières; et la variété *hominis*, exclusivement les follicules pileux des poils follets du visage et les glandes sébacées de la même région, particulièrement du nez et du front.

Quelle que soit la variété que l'on observe, on voit toujours les Demodex disposés dans les follicules, le rostre dirigé vers le fond et en plus ou moins grand nombre; quand ils ne sont pas plus de deux ou trois, rien au dehors ne trahit leur présence; mais quand ils sont au nombre d'une douzaine environ, le follicule dilaté donne lieu à une élevation conique de la peau, à une saillie qui a un poil follet à son sommet, à un *comédon* en un mot; enfin, lorsque les parasites sont au nombre de deux ou trois douzaines (fig. 8), les parois du follicule, dilatées et irritées par la présence de ces nombreux hôtes, s'injectent aussi bien que le bulbe sécréteur du poil, celui-ci se détache, et une véritable pustule d'acné se développe (1). C'est dans les pustules d'acné, dont le centre contient quelquefois de quarante à cinquante Demo-

(1) M. Gruby prétend, dans un mémoire cité, qu'après avoir examiné *soixante* personnes il a trouvé des demodex sur *quarante*; nous, dans un régiment d'artillerie composé de soldats de diverses régions de la France, nous n'avons trouvé de demodex que sur un dixième environ de ces hommes.

dex (1), que l'on rencontre particulièrement les individus adultes et leurs larves, et c'est la population de ces pustules qui, en essayant littéralement, va peupler les follicules voisins du trop-plein de leur contenu. C'est pourquoi l'extension de la gale folliculaire chez le chien se fait ordinairement en rayonnant et produit souvent de véritables cercles simulant parfaitement des plaques d'herpès circiné ; nous disons « ordinairement », car il y a un autre moyen de propagation, le grattage, par lequel le chien porte sur les différentes parties de son corps où il peut atteindre les animalcules qu'il a arrachés avec ses ongles en déchirant des pustules d'acné.

La rapidité de propagation des *Demodex* est bien moins grande que celle de certains autres acariens psoriques ; les différentes variétés du *Sarcoptes scabiei* par exemple, dont quelques-unes peuvent, en quinze jours, couvrir le corps d'un cheval de leurs colonies. La pullulation des *Demodex* de la variété *caninus* est comparable à celle des psoroptes, car nous avons vu la gale folliculaire chez le chien, débutant par le tour des yeux et l'extrémité des pattes, mettre environ deux mois à envahir le reste du corps. Elle s'accompagne aussi de démangeaisons d'autant plus vives qu'elle est plus générale.

La variété *hominis* est bien plus lente encore que la précédente dans sa multiplication ; elle reste même souvent stationnaire après qu'elle a produit quelques comédons ou quelques pustules d'acné ; on trouve même chez certains hommes des *Demodex* vivants, en petit nombre il est vrai, dans les follicules du visage, sans déterminer aucune lésion apparente ; cette variété ne cause non plus aucune démangeaison, ce qui la distingue encore d'une manière capitale de la première.

La variété *cati*, que nous avons rencontrée dans les oreilles de deux chats, paraît aussi très-peu prolifère et bien peu dange-

(1) Le même M. Gruby parle de follicule chez le chien affecté de gale folliculaire, contenant jusqu'à 200 parasites, ce qui porterait la population de la peau de cet animal à 80 000 habitants par centimètre carré. Nous croyons ces chiffres très-exagérés, car, bien que nous ayons examiné beaucoup de chiens atteints de la même affection, nous n'avons jamais pu compter plus de cinquante parasites environ par follicule.

reuse : rien ne décelait la présence des quelques rares représentants de cette variété que nous avons trouvés mélangés à du cérumen où nous récoltions en abondance des *Chorioptes ecaudatus*, qui ne sont non plus nullement psoriques.

Quant à celle qui habite les glandes de Meibomius du mouton, personne ne l'a revue depuis Simon de Berlin ; nous ne pouvons par suite rien en dire.

M. Gruby, imbu de l'idée que le Demodex du chien et celui de l'homme sont identiques, recommandait de grandes précautions pour éviter la contagion de la gale folliculaire du chien à l'homme. Cette crainte est illusoire : nous avons manipulé bien des chiens atteints de gale folliculaire et nous n'avons jamais rien contracté, non plus que nombre de nos collègues et d'élèves vétérinaires qui se sont trouvés aussi exposés que nous. Nous avons cependant vu dernièrement le propriétaire d'un chien affecté de cette gale bien constatée, être atteint, sur la face dorsale de chaque main, d'un prurigo regardé par son médecin comme dû au contact de son chien, prurigo qui a cédé facilement à l'aide de quelques soins appropriés. Si l'acclimatement des Demodex avait été complet sur la peau de cet homme, ce n'est pas quelques jours de soins seulement qui auraient été nécessaires pour les détruire, mais des mois, car il n'y a pas d'affection psorique plus grave et plus tenace que la gale folliculaire du chien. Nous savons cependant, par notre expérience personnelle et par celle de notre distingué confrère M. C. Leblanc, que par des bains de Baréges administrés avec persistance, soigneusement et quotidiennement, pendant un mois au moins, puis de huit jours en huit jours pendant deux ou trois autres mois, on vient sûrement à bout de cette affection. Nous nous expliquons l'action de ce traitement de cette façon : les Demodex migrants trouvant constamment la mort hors du follicule, les nouvelles colonies deviennent impossibles à constituer ; les anciennes disparaissant forcément par la mort naturelle de leurs fondateurs, la population parasitaire disparaît ainsi, car nous ne croyons pas qu'un médicament inoffensif pour la peau et en même temps parasiticide puisse pénétrer dans la profondeur

des follicules pileux ou sébacés ; nous avons par devers nous des expériences qui nous le prouvent et qui nous donnent la raison des insuccès des nombreuses préparations proposées contre la gale folliculaire du chien et des dangers de la plupart d'entre elles.

EXPLICATION DE LA PLANCHE IX.

- FIG. 1. — *Demodex folliculorum* (Owen), variété *caninus* ♂, A vu de face, B vu de profil, *p* penis, *a* anus (grossiss. 300 diam.).
- FIG. 2. — *Demodex folliculorum* (Owen), variété *caninus*, A ♂ vu de face, *ac* ouverture vulvo-anale, B sa larve apode au moment de sa naissance (grossiss. 300 diam.).
- FIG. 3. — Rostre de *Demodex* vu de face (grossiss. 900 diam.).
m, x. Maxilles ou mâchoires soudées.
l. Languette.
p, m. Palpe maxillaire à quatre articles.
m, d. Mandibules.
e, p. Épistome; *j*, son prolongement en forme de joues.
- FIG. 4. — Rostre du *Demodex* vu de profil (grossiss. 900 diam.). (Mêmes lettres que dans les figures précédentes.)
- B. — Mandibules vues par la face supérieure (même grossiss.).
- FIG. 5. — Une patte d'adulte, A dans l'extension, B dans la flexion (grossiss. 900 diam.).
a. Hanche.
j. Jambe ou tibia.
t. Tarse.
- FIG. 6. — Les deux crochets du tarse, le plus grand est l'interne.
- FIG. 7. — Phases de développement de la larve de *Demodex*.
A. Deuxième âge de la larve (grossiss. 300 diam.).
B. Troisième âge, ou hexapapillaire.
C. Quatrième âge ou octopapillaire, se métamorphosant en nymphe.
- FIG. 8. — Un follicule pileux de chien affecté de gale folliculaire et dilaté par une accumulation de *Demodex* et de leurs larves (grossiss. 200 diam.).
- FIG. 9. — Une larve cordiforme du *Demodex folliculorum* (Owen), variété *hominis* (grossiss. 300 diam.).

CONTRIBUTION

A L'HISTOIRE DU CORPS THYROÏDE

Par **M. POINCARÉ**

Professeur adjoint à la Faculté de médecine de Nancy.

Il y a trente-deux ans que Henle déclarait que la glande thyroïde, le thymus, la rate, les capsules surrénales ont cela de commun que leur structure intime et leurs fonctions sont totalement ignorées (1). Ce jugement pourrait encore être porté aujourd'hui avec presque autant de raison. Car on en est encore à se demander si le corps thyroïde est formé par des vésicules closes, conglomérées et indépendantes les unes des autres, comme le veut l'opinion classique, ou si, comme l'affirme Boechart (2), les prétendus follicules clos forment entre eux un système de canalicules avec ramifications étendues. Pour vérifier cette dernière assertion, j'ai pratiqué un certain nombre d'injections, à l'aide de l'appareil de Gréhan transformé. Tantôt je n'ai obtenu qu'une imbibition purement mécanique des parties voisines du point d'introduction de la canule, tantôt les résultats semblaient justifier jusqu'à un certain point l'idée de Boechart; mais ils étaient si variés dans leur forme et dans leur aspect qu'on était en droit de les considérer comme des produits artificiels. Dans ces conditions il m'a semblé qu'il ne fallait attacher qu'une médiocre importance aux recherches faites à l'aide des procédés indirects d'investigation, et qu'au lieu de scruter avec des réactifs variés quelques thyroïdes, il serait peut-être plus profitable de passer en revue le plus grand nombre possible de glandes, en les puisant à tous les échelons de la série des vertébrés, et en faisant porter l'observation sur un grand nombre d'individus de

(1) Henle, *Traité d'anatomie générale*, traduction de Jourdan, 1843, t. II, p. 578.

(2) *Recherche sur la structure normale du corps thyroïde*. Paris, 1873. Voyez aussi dans ce recueil, t. VII, années 1870-1874, p. 244, J.-J. da Silva Amado: *Sur un point obscur de l'histologie de la thyroïde* (avec figures).

chaque espèce. J'ai pensé qu'en agrandissant ainsi le champ de l'observation et en passant en revue toutes les variantes réalisées par la nature, il serait probablement plus facile de dégager le type commun et fondamental. C'est dans ce but que j'ai examiné un nombre considérable de glandes thyroïdes empruntées aux animaux qui servent habituellement à l'alimentation, que pendant deux ans je me suis fait adresser celles de la plupart des animaux morts au Muséum et dans quelques ménageries privées; qu'enfin je me suis fait remettre pendant plusieurs années celles de tous les malades morts à l'hôpital Saint-Charles de Nancy. Comme mon but était avant tout de me former une opinion sur la structure de cet organe, j'ai eu le tort, pendant longtemps, de ne rien inscrire et de ne pas tenir un compte régulier des pièces examinées. Mais m'étant aperçu que la plupart des faits que j'observais méritaient d'avoir leur fréquence relative fixée par la statistique, j'ai depuis pris des dessins, et j'ai dressé des tableaux où se trouvent indiqués la provenance, l'âge, le sexe, la nature des maladies et des circonstances qui ont occasionné la mort, les particularités relatives au stroma, aux éléments glandulaires, aux kystes, aux sympexions, aux cristaux et aux diverses dégénérescences. Je regrette de ne l'avoir pas fait plus tôt, car les assertions que je vais émettre seraient appuyées par des chiffres bien plus considérables. Toutefois, je puis assurer que mes impressions antérieures ont toutes abondé dans le sens des conclusions que je vais tirer de l'inspection de ces tableaux.

Ces derniers comprennent 106 glandes de l'espèce humaine, fournies par 55 femmes et 51 hommes. La mort a été déterminée, 28 fois par la tuberculisation pulmonaire; 8 fois par l'emphyseme pulmonaire; 2 fois par la congestion pulmonaire; 4 fois par la pneumonie; 11 fois par une maladie organique du cœur; 7 fois par la fièvre typhoïde; 1 fois par la variole; 2 fois par l'entérite; 1 fois par le tétanos; 1 fois par l'éclampsie; 1 fois par l'épilepsie; 3 fois par la méningite; 1 fois par la congestion cérébrale; 1 fois par le ramollissement cérébral; 4 fois par l'apoplexie cérébrale; 3 fois par l'albuminurie; 1 fois par la péritonite puerpérale; 1 fois par une hépatite suppurée; 5 fois par

la cyrrhose du foie ; 10 fois par une affection cancéreuse ; 2 fois par la maladie de Pott et coxalgie ; 1 fois par une grossesse extra-utérine ; 1 fois par la gangrène du poumon ; 1 fois par l'opération de la hernie étranglée ; 1 fois par asphyxie par submersion ; 1 fois la maladie est restée inconnue ; 3 fœtus et un nouveau-né mort au bout de deux heures.

C'est surtout pour les animaux que j'ai négligé de prendre des notes sur les glandes examinées, de sorte que le chiffre de celles inscrites sur les tableaux est de beaucoup inférieur à celui des thyroïdes qui ont été réellement passées en revue. Je ne suis autorisé à faire entrer dans le roulement de ma statistique que 91 glandes empruntées à des animaux. Ces 91 glandes se répartissent dans l'échelle ainsi qu'il suit : 22 moutons ; 17 veaux ; 9 bœufs ; 7 porcs ; 3 chevaux ; 3 chevreuils ; 3 lièvres ; 2 chiens ; 2 singes ; 1 lion ; 1 *Cervus axis* ; 1 antilope ; 1 *Proteus anguinus* ; 6 poules et poulets ; 2 milans ; 1 cardinal ; 1 pic-vert ; 1 paddy ; 1 épervier ; 1 grimpeur ; 1 moyen-duc ; 1 gros-bec ; 1 tortue ; 1 grenouille et 2 raies.

Un premier fait général qui est ressorti pour moi de cet ensemble d'observations, c'est que chez la plupart des animaux l'existence de vésicules closes se montre incontestable. Il est loin d'en être toujours ainsi dans l'espèce humaine, où l'organisation de la glande paraît être plus complexe et plus confuse. Il est probable que chez l'homme le vague tient à ce que le stroma est beaucoup plus abondant et plus dense que chez les animaux, de sorte que les contours des vésicules et leurs connexions relatives se dessinent moins bien. Mais on ne saurait douter un seul instant de la vérité de l'interprétation classique, lorsqu'on s'adresse aux glandes des poissons, des batraciens, des oiseaux. Il en est de même lorsqu'on se rapproche beaucoup plus de nous, notamment chez le chevreuil, le lièvre, le veau et le mouton. Chez ces derniers, les trabécules lobulaires sont nettement réduits à leur plus simple expression, la transparence générale est tellement complète, les vésicules sont tellement bien dégagées et circonscrites, qu'il serait impossible de songer à leur appliquer l'idée de Boeclat. Il est bien probable que quels que soient les perfec-

tionnements et les richesses de détail que peuvent présenter chez l'homme le stroma et les éléments généraux auxquels celui-ci sert d'atmosphère, l'agent fondamental de la glande doit aussi y consister en des follicules parfaitement clos et sans aucune communication entre eux. Car il n'est pas dans les allures de la nature de ne pas suivre le même plan pour toute l'échelle. Elle se montre prodigue de broderies, mais elle respecte toujours les grandes lignes qu'elle a cru devoir adopter. Je reste donc convaincu que le lobule thyroïdien est toujours constitué par des vésicules conglomérées, mais parfaitement indépendantes. L'organe dont la thyroïde se rapproche le plus, comme structure, est certainement l'ovaire.

Une seconde remarque générale est que chez l'homme la thyroïde est rarement normale dans toute la rigueur du mot. Il n'est pas nécessaire que la glande atteigne des proportions capables d'attirer l'attention et de la faire classer parmi les goîtres, même les plus humbles, pour qu'elle renferme un ou plusieurs petits kystes, soit des amas de cristaux, soit des magmas calcaires, soit des signes de dégénérescence graisseuse, soit de petits points caséeux. Le corps thyroïde entre beaucoup plus souvent qu'on ne croit sur la scène pathologique ; ce qui, indirectement, donne à supposer que son rôle physiologique n'est pas aussi effacé qu'on a coutume de l'admettre. Les influences hygiéniques spéciales auxquelles l'homme est soumis, les habitudes morbides qui sont devenues son apanage à travers les générations subissant ces influences, retentissent sur la thyroïde aussi bien que sur les autres organes. Car elle se montre altérée chez lui infiniment plus souvent que chez les animaux. C'est ce qui résultera de l'examen que nous allons faire des diverses particularités que cet organe peut présenter comme coloration, poids, stroma, vésicules, kystes, cristaux, sympexions, dégénérescence graisseuse, etc.

Coloration. On accorde généralement à la thyroïde humaine une coloration rougeâtre, analogue à celle du tissu musculaire.

Je ne l'ai trouvée que 17 fois remplissant cette condition. Elle s'est montrée 25 fois d'un rose pâle ; 9 fois d'un rouge livide et

violacé ; 2 fois d'un gris ardoisé ; 4 fois d'un brun assez foncé. Le plus souvent elle a offert une teinte jaune : 48 fois (34 fois un jaune pâle, et 14 fois un jaune chrôme). La coloration jaune, quoiqu'étant la plus fréquente, est cependant un produit pathologique, car le microscope montre qu'elle est due à la dégénérescence graisseuse.

La teinte jaune se rencontre un peu plus souvent dans le sexe masculin que dans le sexe féminin, ce qui tient peut-être à ce que les hommes abusent ordinairement plus de l'alcool : car quelle que soit la maladie finale, l'alcoolisme la détermine constamment. (Jaune chez 25 hommes sur 51 et 23 femmes sur 55 ; rose chez 17 femmes et 8 hommes ; rouge musculaire chez 11 femmes et 6 hommes ; rouge livide chez 6 hommes et 3 femmes ; grise chez 2 hommes ; brune chez 3 hommes et 1 femme.)

La teinte jaune n'est pas l'œuvre de l'âge, car on peut la rencontrer à toutes les époques de la vie. Mais c'est à l'âge adulte qu'elle est le plus fréquente, probablement parce que c'est à cette époque que se montrent le plus souvent les maladies capables de la déterminer. Elle a été observée 8 fois de 1 à 20 ans ; 20 fois de 20 à 40 ans ; 12 fois de 40 à 60 ans ; 9 fois de 60 à 80 ; 2 fois au delà. La coloration a été rose 9 fois et 1 fois rouge musculaire de 1 à 20 ans ; 5 fois rose et 9 fois rouge musculaire de 20 à 40 ans ; 7 fois rose et 7 fois rouge musculaire de 40 à 60 ans ; 4 fois rose et 1 fois rouge de 60 à 80 ans. La vivacité de la teinte rouge n'est donc pas, comme on l'a dit, en raison inverse de l'âge. L'état foetal semble communiquer à la glande une teinte brune qui persiste même pendant les premières heures après la naissance. Les quatre glandes brunes appartenaient à 3 fœtus et à un nouveau-né. La vieillesse ne produit pas plus la teinte grise, c'est-à-dire la pigmentation, que la teinte graisseuse ; car des deux glandes grises, l'une appartenait à un individu âgé de 52 ans et l'autre à un individu âgé de 32 ans.

Dans la tuberculisation pulmonaire, la thyroïde offre une tendance des plus marquées à prendre une teinte jaune (19 fois sur 28 tuberculeux et sur 48 glandes jaunes). La nuance jaune

chrome est presque spéciale à cette affection. Sur 14 glandes ayant offert cette nuance, 11 appartenaient à des phthisiques. Quand dans cette maladie la glande conserve une teinte rouge (9 fois), celle-ci est ordinairement très-pâle ; 3 fois seulement elle avait atteint ou conservé la nuance du muscle.

En raison de l'excessive gêne que l'emphysème apporte dans la respiration et la circulation, gêne qui se traduit si souvent par la turgescence des veines du cou et de la tête, je m'attendais à trouver la thyroïde des emphyémateux gorgée d'un sang foncé. Sur 8 glandes de cette provenance je n'en ai rencontré qu'une offrant une teinte rouge foncé ; et encore non-seulement cette coloration était limitée à la partie la plus centrale de l'organe, mais en outre il y avait là des lésions de kystes qui avaient bien pu développer autour d'eux cette atmosphère de congestion. Parmi les 7 autres une seule avait la teinte rouge musculaire ; 2 étaient d'un rouge pâle ; 3 d'un jaune pâle et 1 d'un jaune chrôme. Pour cette dernière on pouvait invoquer un haut degré d'antécédents alcooliques. Ces résultats ne parlent certainement pas en faveur de l'hypothèse de Maignien qui présente le corps thyroïde comme un diverticulum destiné à donner asile au sang, pendant le phénomène effort. Ce défaut de congestion dans l'emphysème, lequel se retrouvera encore dans d'autres maladies capables d'entraver la circulation, me porte à penser que dans les faits qui ont été donnés à l'appui de cette théorie, on a attribué au tissu thyroïdien lui-même un gonflement qui avait pour siège le lacis veineux qui existe à la périphérie de la glande, et qui se gorgeait de sang au même titre que les autres veines du cou. D'ailleurs un pareil office ne saurait être rempli efficacement par un tissu formé de vésicules. Celles-ci n'auraient nullement leur raison d'être.

La congestion pulmonaire n'entraîne pas celle de la glande thyroïde qui s'est montrée d'une teinte jaune dans les deux cas observés. L'un des malades était fortement alcoolisé.

Il en est de même de la pneumonie ; quoique dans deux des cas il y eut à la fin des phénomènes d'asphyxie, la glande s'est montrée 1 fois rose et 3 fois jaune.

La théorie Maignien ne rencontre pas des arguments beaucoup plus favorables dans les maladies organiques du cœur ; 5 offrirent la teinte musculaire ; 3 la teinte rose ; 2 la teinte jaune et 1 la teinte grise.

J'ai été surpris de la teinte rouge bleuâtre que la fièvre typhoïde a tendance à communiquer à la glande thyroïde ; sur 7 cas je n'ai rencontré que deux exceptions à cette règle ; dans l'une la coloration était rouge musculaire, dans l'autre elle était simplement rose. Les cinq autres thyroïdes rappelaient par leur couleur et par leur consistance l'aspect des glandes mésentériques dans la même maladie. Loin de moi la pensée de vouloir faire ici entre le corps thyroïde et les glandes lymphatiques une assimilation que condamnent l'histologie et surtout l'embryogénie. Mais ce fait semble indiquer que le premier organe doit aussi intervenir d'une manière quelconque dans l'hématopoïèse. La variole ne paraît pas exercer une influence analogue sur la thyroïde. Dans l'unique cas observé, elle était rose. Dans la cyrrhose elle s'est montrée 3 fois d'un rouge musculaire et 2 fois d'un rouge bleuâtre. Dans le cas d'hépatite suppurée elle était d'un jaune chrome. La diathèse cancéreuse semble, comme la diathèse tuberculeuse, engendrer très-souvent la teinte grasseuse ; mais elle produit beaucoup plus rarement la nuance chrome. Sur 10 cas il y eut 7 fois la coloration jaune, dont 1 fois la nuance chrome. Dans les 3 autres cas la glande était d'un rose pâle. Chez les trois albuminuriques elle fut 2 fois jaune et 1 fois d'un rouge musculaire. Chez les quatre apoplectiques elle fut 3 fois rose et 1 fois jaune. Elle offrit cette dernière teinte dans l'unique cas de ramollissement cérébral, et la première chez le malade mort de congestion cérébrale. Rose dans les deux cas de méningite aiguë, elle fut grise dans celui de méningite chronique, jaune dans les deux cas de maladie de Pott, dans celui de gangrène du poumon, dans celui de grossesse extra-utérine, dans celui d'épilepsie et dans l'un des deux cas d'entérite ; elle fut au contraire rouge livide dans le fait de hernie étranglée, et rouge musculaire dans le second fait d'entérite, ainsi que dans celui de péritonite. Elle n'offrit que cette dernière teinte dans les cas d'asphyxie par

submersion, d'éclampsie et de tétanos. C'est là une circonstance qui est encore à mettre au passif de la théorie Maignien. Notons encore, en terminant ce sujet, que chez la plupart des malades non tuberculeux, l'alcool a joué un rôle plus ou moins important dans la production de la teinte jaune.

Si on débarrasse la thyroïde des animaux des amas adipeux qui se trouvent dans les principales cloisons du stroma, et qui sont surtout très-abondants chez les poissons, les oiseaux et les porcs, on constate que le tissu glandulaire est par lui-même rarement jaune, et que par conséquent il éprouve la dégénérescence graisseuse beaucoup moins souvent que la thyroïde humaine. Sur 91 animaux, ce tissu n'offrit cette teinte que 7 fois (2 bœufs, 1 veau, 1 chevreuil, 1 chien, 1 pic-vert, 1 milan). Elle ne fut grise qu'une fois (1 mouton); 5 fois très-brune par suite de pigmentation (3 chevaux, 2 lièvres); 4 fois d'un rouge livide (2 moutons, 2 porcs). Chez les 74 autres animaux la glande a été d'un rouge oscillant autour de la teinte musculaire; ce qui prouve que ce doit être là la coloration normale.

Poids et volume. La moyenne de poids de la glande thyroïde chez l'adulte a été estimée par Meckel à 33 grammes, par Legendre à 50 grammes, par Sappey à 24 grammes. Pour ma série d'observations, la moyenne générale a été de 35,55. Si on élimine quatre glandes qui, par leur volume exceptionnel, méritaient déjà d'être classées dans la catégorie des goîtres, elle descend à 28,21. Pendant la période fœtale, la moyenne a été de 1 1/2; pendant l'adolescence, de 22,29; pendant l'âge adulte, de 26,89; pendant la vieillesse de 41,27. La glande semble donc augmenter en poids et en volume avec l'âge. Les moyennes particulières ont été, pour le sexe féminin, de 26,88; pour le sexe masculin, de 30,01.

La tuberculisation pulmonaire tend à atrophier la glande thyroïde par la résorption des éléments morts de dégénérescence graisseuse. Sur 18 cas, cet organe s'est montré 23 fois au-dessous de la moyenne et est même descendu jusqu'à 13 grammes. Dans l'emphysème, le poids atteint a été 2 fois au-dessus, 3 fois au-dessous et 2 fois au niveau de la moyenne; dans la congestion

pulmonaire, 1 fois au-dessus et 1 fois au-dessous ; dans la pneumonie la glande s'est peu écartée de la moyenne. Dans les maladies de cœur, 6 fois elle a été un peu au-dessus et 6 fois un peu au-dessous ; dans la fièvre typhoïde, 5 fois au-dessus et 2 fois au-dessous ; dans la variole, elle s'est montrée au-dessous ; de même dans l'entérite. Elle l'a réalisée dans l'éclampsie, à peine dépassée dans le tétanos, et est restée au-dessous dans l'épilepsie ; elle l'a dépassée dans le fait de méningite chronique, dans les cas d'apoplexie. Elle est restée au contraire en dessous dans les deux méningites aiguës, la congestion et le ramollissement du cerveau, dans l'albuminurie : 2 fois au-dessous et 1 fois au-dessus ; inférieur dans la péritonite puerpérale, l'hépatite suppurée et dans trois cas de cyrrhose, le poids de la glande a un peu débordé la moyenne dans les 2 autres cas de cyrrhose. A part 3 cas, elle s'est montrée un peu amoindrie dans tous les faits de cancer. Il en a été de même dans les cas de coxalgie et de grossesse extra-utérine. Elle a offert le poids normal dans les faits de hernie étranglée et d'asphyxie par submersion. D'une manière générale on peut dire que toutes les maladies qui tendent à décolorer la glande tendent aussi à l'amoindrir.

Pour les animaux, il faudrait pouvoir donner, non pas une moyenne qui n'aurait aucune signification, mais un tableau des poids des glandes des diverses espèces animales examinées. Malheureusement mes notes sont complètement muettes à cet égard, ou ne portent que des mentions trop vagues établies sur des comparaisons faites à l'œil avec différents objets. Aucune pesée ne paraît avoir été faite. Quelques mesures seulement ont été prises. Je les reproduis telles qu'elles sont consignées : chez le singe, chaque lobe avait 15 millimètres de diamètre ; chez le chien roquet, 20 millimètres ; chez le Pada, 2 millimètres ; chez un milan, 12 millimètres ; chez l'épervier, 2 millimètres ; chez le grimpeur, 1 millimètre ; chez le moyen-duc, 7 millimètres ; chez le gros-bec, 2 millimètres ; chez le poulet, 10 millimètres.

Stroma. Il existe une différence énorme entre le stroma thyroïdien de l'homme et celui des animaux. Tandis que chez le premier il constitue une bonne partie de la masse totale et se

proche du tissu fibreux par sa composition, sa consistance et son opacité relative, chez les animaux, au contraire, il n'existe presque qu'à la périphérie et dans les grandes intersections lobulaires.

De plus il est excessivement lâche, riche en cellules plasmiques, mais très-pauvre en fibres conjonctives. Même chez les mammifères supérieurs, quand on prend des lambeaux de la glande en deçà des couches périphériques, on n'aperçoit pour ainsi dire que des vésicules qui, malgré leur imbrication sur plusieurs plans, n'en restent pas moins avec des contours parfaitement distincts. On ne voit qu'une multitude de petits sacs qu'on fait facilement glisser les uns sur les autres, tant est molle et réduite à sa plus simple expression la substance conjonctive qui les unit. Dans les grandes cloisons il y a toujours une forte quantité de cellules adipeuses, tandis que celles-ci sont relativement rares dans l'espèce humaine. Chez le cheval, le singe, le lièvre et le chevreuil, le stroma est presque partout parsemé de traînées pigmentaires.

Si, chez l'homme, le stroma offre peu de cellules adipeuses, il se montre souvent, à titre morbide, parsemé de granulations graisseuses : 27 fois sur 106 cas. C'est incontestablement dans la tuberculisation pulmonaire que cette dégénérescence graisseuse du stroma se produit le plus souvent (17 fois). Elle est pour beaucoup dans la teinte jaune qu'affecte la plupart du temps la thyroïde dans cette affection, car elle faisait défaut surtout dans les glandes de tuberculeux qui avaient exceptionnellement conservé une teinte rouge ou rosée. Les autres affections où ces granulations se montrèrent dans le stroma furent : l'albuminurie, 2 fois ; la cyrrhose, 2 fois ; la maladie de Pott, 2 fois ; la maladie de cœur, 1 fois ; le tétanos, 1 fois ; l'épilepsie, 1 fois ; l'apoplexie, 1 fois. Dans tous ces cas variés, l'alcoolisme semble avoir joué le principal rôle.

Les maladies de cœur qui sont incapables de congestionner la glande thyroïde d'une manière appréciable peuvent parfois œdématiser son stroma ; du moins il en a été ainsi dans deux cas. Le cancer prédispose le stroma à prendre un caractère fibreux. Il en a été ainsi dans 6 cas sur 10. Le même fait a été observé chez

2 tuberculeux, dans le cas de méningite chronique et dans celui de ramollissement cérébral. La pigmentation du stroma est assez rare chez l'homme. Elle n'a été rencontrée que 2 fois, dans un cas de maladie de cœur et dans celui de congestion cérébrale. Chez un des tuberculeux, il était criblé de granulations calcaires amorphes.

Vésicules. On s'accorde assez généralement à considérer les vésicules comme étant tapissées d'une simple couche épithéliale et comme contenant un liquide qui ne possède aucun élément figuré. Il en est en effet souvent ainsi ; mais ce n'est pas là une règle générale. Fréquemment, surtout chez les animaux qui ont été sacrifiés dans un parfait état de santé, elles renferment une plus ou moins grande quantité de noyaux libres et de cellules sphériques. Les noyaux sont parfois tellement serrés les uns contre les autres, que le liquide est presque nul et n'apparaît plus que comme la substance fondamentale d'un tissu nucléaire. On peut se convaincre que cette disposition est réelle et que ce n'est pas l'épithélium qui en impose pour une masse nucléaire : 1° en rompant une ou plusieurs vésicules ; on voit alors s'échapper une telle quantité de noyaux, qu'elle dépasse de beaucoup celle que pourrait fournir une couche épithéliale ; 2° en faisant en un point des coupes dans toutes les directions, après avoir solidifié le contenu à l'aide de l'alcool ; 3° en écrasant ce contenu solidifié. Les noyaux s'y montrent pris sur place par la solidification. Sans doute sur presque toutes les glandes on trouve un grand nombre de vésicules à liquide à peu près amorphe. Souvent même on tombe sur cet état de choses dans une grande quantité de coupes successives, de sorte que l'on conçoit qu'on en ait fait la règle générale. Mais le fait d'un contenu nucléaire n'en existe pas moins assez souvent pour qu'on soit conduit à penser que ces deux dispositions constituent deux phases distinctes de l'évolution des vésicules. Comme l'aspect amorphe appartient surtout aux vésicules volumineuses, il est possible qu'il représente la phase la plus avancée, d'autant plus qu'il se généralise avec l'âge et que chez le fœtus toutes les cavités thyroïdiennes sont complètement remplies de noyaux. Toutefois, comme il se montre sur-

tout dans l'espèce humaine et chez des individus dont la nutrition est altérée par la maladie, on peut aussi se demander s'il ne représente pas un état déjà moins physiologique.

Quoi qu'il en soit de ces interprétations, voici quels ont été les résultats bruts de mes observations. Sur les 61 glandes d'animaux, 10 seulement ont montré sur toutes les coupes des vésicules à contenu amorphe ; 15 ont offert au contraire sur tous les points des vésicules gorgées de noyaux libres, comme s'il s'était fait là un véritable travail de prolifération. Dans les 66 autres, la plupart des vésicules renfermaient un plus ou moins grand nombre de noyaux épais.

Dans l'espèce humaine, 17 glandes se signalèrent par des vésicules qui, presque toutes, étaient même dépouillées d'épithélium (4 tuberculeux, 2 congestions pulmonaires, 2 pneumonies, 1 épilepsie, 1 ramollissement cérébral, 1 apoplexie, 3 albuminuries, 3 cancers, 1 hernie étranglée) ; 30 par des vésicules munies d'épithélium, mais contenant un liquide à peu près amorphe (14 tuberculisations pulmonaires, 2 emphysèmes pulmonaires, 3 maladies organiques du cœur, 1 variole, 1 entérite, 1 éclampsie, 1 congestion cérébrale, 4 cancers, 2 maladies de Pott, 1 gangrène pulmonaire) ; 40 par des vésicules contenant, en outre de l'épithélium, des noyaux épais plus ou moins nombreux (7 tuberculisations pulmonaires, 3 emphysèmes pulmonaires, 2 pneumonies, 8 maladies de cœur, 2 fièvres typhoïdes, 1 entérite, 1 tétanos, 2 méningites, 1 hépatite, 1 péritonite, 5 cyrrhoses, 3 cancers, 1 grossesse extra-utérine, 1 asphyxie par submersion) ; enfin 16 par des vésicules gorgées de noyaux (3 tuberculisations pulmonaires, 3 emphysèmes pulmonaires, 5 fièvres typhoïdes, 1 méningite et 4 fœtus). Cette condition était très-accentuée dans les 5 cas de fièvre typhoïde, fait qui mérite d'être rapproché de la congestion que nous avons signalée antérieurement comme établissant une certaine solidarité pathologique entre la glande thyroïde et les ganglions mésentériques.

Il est un travail d'évolution dont on peut suivre les phases chez beaucoup d'animaux, mais qui est surtout très-apparent chez le veau, le bœuf et le porc. Parmi les cellules de l'épithélium

de chaque vésicule, on en voit 2, 3, 4, qui sont devenues plus volumineuses, turgescents, sphériques et brillantes, et qui, tout en faisant encore partie de la couche épithéliale, la débordent. Si la préparation est favorable, on peut rencontrer sur les mêmes vésicules une ou deux cellules plus grosses encore, détachées et libres ; d'autres qui, plus engagées encore vers le centre, sont en train de se détruire en donnant la liberté aux noyaux qu'elles renfermaient. Ce sont sans doute ces faits que Cornil et Ranvier ont regardés comme exprimant la dégénérescence colloïde des cellules épithéliales (1). Mais quand on a soin de n'employer aucun réactif capable de solidifier le contenu vésiculaire, on peut constater les mêmes faits sur des vésicules qui, rompues par pression, donnent issue à un liquide très-fluide, n'ayant rien des caractères de la substance colloïde. Pour moi, j'ai cru voir là les manifestations d'une sécrétion par épithélium ; et ce que j'ai observé m'a rappelé ce qui se passe dans les tubes séminifères, où l'on voit les cellules se gonfler, élaborer leur contenu, se détacher et donner la liberté aux spermatozoïdes qu'elles ont créés. Si l'interprétation est vraie pour la sécrétion spermatique, elle doit l'être aussi pour la sécrétion thyroïdienne, car elle repose sur les mêmes faits dans les deux cas. Et alors on peut se demander si le travail qui aboutit à une prolifération des noyaux n'est pas comparable à celui qui remplit les acini du sein de cellules au lieu de lait, de sorte que, contrairement à ce que nous avons supposé antérieurement, l'état liquide représenterait plutôt l'état de fonctionnement réellement physiologique.

Cristaux. On sait depuis longtemps que la thyroïde offre la particularité de renfermer très-souvent un plus ou moins grand nombre de cristaux. Mais le cas n'est pas constant, et on n'a pas cherché jusqu'ici à déterminer la fréquence du fait par la statistique. Moi-même, en me basant sur l'impression vague que m'avait laissée la longue série de glandes que j'avais examinées sans prendre des notes, j'étais resté convaincu que cette fréquence

(1) *Manuel d'histologie pathologique*, troisième partie, p. 996, par Cornil et Ranvier.

était beaucoup plus grande qu'elle ne l'est en réalité. Ainsi, sur 91 glandes d'animaux, 68 en étaient complètement privées ; sur 106 thyroïdes humaines, 51 seulement en présentaient.

L'espèce animale ne paraît pas exercer ici une influence très-accentuée. Toutefois les chiffres précédents prouvent que l'espèce humaine est, sous ce rapport, un peu plus favorisée que l'animalité considérée en général. Pour celle-ci, les thyroïdes à cristaux se sont trouvées réparties ainsi : moutons, 3 fois sur 22 ; bœufs, 2 fois sur 9 ; veaux, 2 sur 17 ; porcs, 1 sur 7 ; lièvres, 2 sur 3 ; chevreuils, 1 sur 3 ; chiens, 1 sur 2 ; lion, 1 sur 1 ; singe, 1 sur 2 ; antilope, 1 sur 1. Sur 15 oiseaux, 4 seulement présentèrent des cristaux (pic-vert, grimpeur, moyen-duc, gros-bec). L'unique tortue en possédait. Il est impossible du reste d'établir entre les animaux des comparaisons exactes à cause de la trop grande inégalité de nombre des représentants de chaque espèce. Si je me reporte à ce que j'ai vu en dehors des thyroïdes inscrites, je crois pouvoir assurer que l'homme n'occupe même pas le premier rang, et que celui-ci appartient à la raie, car j'ai rencontré des cristaux d'une manière constante chez tous les animaux de cette espèce et presque dans toutes les vésicules.

Dans l'espèce humaine, il semble que le sexe masculin y soit plus exposé que le féminin (sur 55 femmes, 17 fois ; sur 51 hommes, 24 fois). La nature de la maladie à laquelle le sujet a succombé n'exerce pas une influence très-démonstrée. Toutefois il semble que la formation des cristaux soit favorisée par l'emphysème et les maladies de cœur. En effet, j'en ai trouvé chez 6 emphysemateux sur 8, et 7 fois sur 11 cas de maladie du cœur ; 5 fois sur 28 phthisiques ; 1 fois sur 2 cas de congestion pulmonaire ; 1 fois sur 4 cas de pneumonie ; 3 fois sur 7 fièvres typhoïdes ; 2 fois sur 3 méningites ; 1 fois chez un apoplectique ; chez 2 albuminuriques sur 3 ; dans le cas de péritonite puerpérale ; 2 fois sur 6 affections du foie ; 4 fois sur 10 affections cancéreuses ; 1 fois dans un cas de grossesse extra-utérine ; enfin dans le cas de hernie étranglée. Leur présence n'est pas non plus l'œuvre de l'âge, car j'en ai trouvé dans la thyroïde d'un fœtus de 5 mois. Il y en eut 18 fois chez des vieillards ; 17 fois

chez des adultes; 2 fois chez des enfants. L'âge est resté inconnu pour 3 des thyroïdes en renfermant.

Le plus souvent ils affectent la forme de prismes quadrangulaires; d'autres fois, ce sont des octaèdres qui donnent à l'œil la sensation de croix de Malte. Chez les animaux, ils se montrèrent 15 fois, tous exclusivement prismatiques; 3 fois exclusivement en croix de Malte; 2 fois les deux formes étaient abondamment représentées dans la même glande. La croix de Malte n'a été rencontrée que chez le mouton, la tortue et la raie. Chez ces deux derniers animaux, il y en avait un nombre prodigieux. Dans l'espèce humaine, ils ont été 29 fois exclusivement prismatiques; 5 fois exclusivement en croix de Malte; 5 fois mélangés. Dans 3 cas, les prismes ont consisté en aiguilles très-fines disposées en étoiles. On peut aussi rencontrer des plaques de cholestérine. Mais chez l'homme elles ne se montrent guère que dans les kystes thyroïdiens. Il en a été ainsi dans les 3 cas où j'ai eu à les signaler. Toutefois j'en ai rencontré dans une vésicule saine sur une raie.

Les cristaux, quelles que soient leurs formes, ne sont pas toujours contenus dans les vésicules. On en trouve souvent dans le stroma lui-même. Il est vrai que, dans bien des cas, on est en droit de se demander s'ils ne se trouvent pas là artificiellement par suite d'une rupture. Le doute n'est plus permis pour les masses calcaires que l'on trouve fréquemment dans le stroma qui entoure les kystes. Ces masses sont parfois tellement considérables, qu'au toucher et à l'œil nu on croirait à une dégénérescence osseuse. Il est même probable que bien des ossifications signalées par les auteurs auraient montré à l'examen microscopique une simple imprégnation de cristaux. Ceux-ci donnent souvent aux poches kysteuses la transparence de l'aragonite. Ils sont alors incontestablement formés par du carbonate de chaux, car on produit de l'effervescence sous l'objectif en ajoutant de l'eau acidulée par de l'acide sulfurique.

Je n'ai pas les éléments nécessaires pour indiquer la composition des cristaux thyroïdiens. Tout ce qu'on peut dire, c'est que ceux en croix de Malte doivent être constitués, ou par du chlo-

rure de sodium, ou par de l'oxalate de chaux, car cette forme n'appartient guère qu'à ces deux sels. Si d'une part leur fréquence chez les raies qui vivent dans un milieu chargé de chlorure de sodium fait penser qu'ils sont formés par ce dernier sel, d'autre part, la façon dont ils résistent à une longue macération de la glande dans l'eau plaide en faveur de l'oxalate de chaux. On peut provoquer artificiellement la formation de cristaux prismatiques. J'en ai fait naître en grand nombre dans une glande en la plongeant dans un bain de soude, et ils ont paru naître exclusivement dans les vésicules, ce qui prouve que le liquide thyroïdien a dû prendre part à la réaction. Dans une autre glande, j'ai produit des cristaux de cholestérine par l'action prolongée d'une chaleur douce.

Les cristaux sont-ils l'expression d'un état morbide de la glande ? Je ne le crois pas, puisque je suis loin d'en avoir trouvé dans toutes les glandes altérées, et puisqu'il en existe dans les glandes les plus saines, surtout chez les animaux. Mais ils ne sont pas cependant des produits tout à fait physiologiques, puisqu'ils constituent l'exception.

Sympexions. On doit accorder la même signification à ce qu'on appelle des sympexions. Quand on comprime certaines glandes thyroïdes, on fait jaillir de petits corps plus ou moins ovoïdes, complètement amorphes, excessivement transparents. Ils s'échappent comme des amandes qu'on énucléerait par pression. On dirait des morceaux de gomme qui fuient sous le doigt qui les presse. Ils sont enfermés dans l'intérieur des vésicules où ils restent toujours libres. Toutefois ce sont ces corps qui, appelés par M. Robin corps albuminoïdes, sont plus généralement connus sous le nom de sympexions. Chez les animaux, ces petits corps se rencontrent plus souvent que les cristaux : 22 fois sur 91 sujets (2 bœufs, 7 moutons, 5 veaux, 3 poules, 2 chevaux, 1 cardinal, 1 milan, 1 antilope).

Dans l'espèce humaine, au contraire, la fréquence des cristaux l'emporte sur celle des sympexions. Je n'ai trouvé ces corps albuminoïdes que 28 fois sur 106 thyroïdes, 15 fois chez des femmes et 11 fois chez des hommes, sur 55 femmes et 51 hommes. Ils se

sont répartis dans le cadre nosologique de la manière suivante : 6 fois sur 28 tuberculeux ; 4 fois sur 8 emphysémateux ; 4 fois sur 4 pneumonies ; 7 fois sur 11 maladies du cœur ; 2 fois sur 7 fièvres typhoïdes ; 2 fois sur 3 albuminuriques ; 5 fois sur 6 maladies du foie ; 3 fois sur 10 affections cancéreuses et dans 1 cas de suppuration prolongée. Le premier rang appartient donc aux affections du foie et à l'albuminurie ; le second aux maladies de cœur. C'est aussi dans ces dernières qu'il y avait le plus souvent des cristaux. Il est à remarquer que la présence des sympexions marche souvent de front avec celle des cristaux. Il est possible que les mêmes modifications chimiques soient susceptibles de favoriser cette double formation.

Corps amyloïdes. Il est une particularité qui ne s'est rencontrée que chez les animaux, très-rarement du reste : c'est la présence de corps amyloïdes dans le stroma. Il en fut ainsi chez une raie, le cervus axis et un poulet.

Dégénérescence graisseuse. La thyroïde offre une certaine tendance à éprouver, dans quelques points ou dans sa totalité, une dégénérescence graisseuse qui se traduit par la présence de granulations et de globules graisseux, soit dans les vésicules, soit dans les espaces plastiques du plasma, soit dans ces deux sièges à la fois. Dans le premier cas, qui est le plus fréquent, non-seulement les cellules de la couche épithéliale se remplissent de granulations brillantes, mais on voit nager dans le liquide vésiculaire de grosses gouttes de matière grasse. D'autres fois la cavité vésiculaire est réduite à un amas ovoïde de granulations graisseuses sans épithélium, et sur lequel l'enveloppe extérieure apparaît plus ou moins ridée. Parfois la graisse est colorée par du pigment. Sur les 106 thyroïdes humaines, 28 fois le stroma était atteint de dégénérescence graisseuse, et les vésicules 48 fois.

Le sexe ne crée pas une prédisposition bien démontrée. Cependant pour le stroma je trouve 13 hommes et 15 femmes, et pour les vésicules 22 hommes et 27 femmes, ce qui donne une certaine priorité à la femme.

Je n'ai pas observé la dégénérescence graisseuse avant la naissance ; mais pendant la vie extra-utérine, on peut la rencontrer

à tout âge : 7 fois de 1 à 20 ans sur 17, c'est-à-dire dans un peu plus du tiers des cas ; 18 fois de 20 à 40 ans sur 38, c'est-à-dire un peu moins de moitié ; 17 fois de 40 à 60 ans sur 29, c'est-à-dire dans plus de la moitié des cas ; 6 fois de 60 à 90 ans, c'est-à-dire un peu moins de moitié, de sorte que cette dégénérescence ne suit pas une proportion constante avec l'âge, et qu'elle tient plutôt aux conditions pathologiques générales qu'aux progrès de l'âge. Relativement à l'influence des maladies, il semble que la tuberculisation pulmonaire soit particulièrement apte à engendrer la dégénérescence graisseuse de la thyroïde. Sur 28 tuberculeux, elle envahit 17 fois le stroma et 19 fois les vésicules. Il en est de même de l'albuminurie qui, 2 fois sur 3, donna lieu à un très-haut degré de dégénérescence. Les affections cancéreuses l'engendrèrent 6 fois sur 10, et toujours exclusivement dans les vésicules. L'emphysème donna 3 fois sur 6, exclusivement dans les vésicules aussi. La congestion pulmonaire, 2 fois sur 2 dans les vésicules seulement ; la pneumonie, 2 fois sur 4 dans les vésicules ; les maladies du cœur, 2 fois dans le stroma et 2 fois dans les vésicules, sur 4 cas. Elle ne se montra jamais dans les faits de fièvre typhoïde. Dans les maladies du foie, elle eut lieu 2 fois dans le stroma et 2 fois dans les vésicules, sur 6 cas. Elle envahit à la fois le stroma et les vésicules chez les deux malades atteints de coxalgie. Elle fut constatée dans les vésicules chez 3 malades atteints, l'un de gangrène du poumon, l'autre de hernie étranglée, le troisième d'abcès par suite de grossesse extra-utérine. L'état de goître ne semble pas l'entraîner d'une manière spéciale dans les parties restées relativement saines, puisque cela n'eut lieu qu'une fois sur 4 goîtres. Il est une circonstance qui, dans toutes les maladies, paraît donner une bien plus grande intensité à la dégénérescence graisseuse : c'est l'alcoolisme.

Cette dégénérescence s'observe, mais à un beaucoup moindre degré, dans l'animalité. Le fait s'est présenté 6 fois sur 91 animaux (1 singe, 1 antilope, 1 proteus, 1 poule et 2 chevaux). Chez ces derniers les granulations étaient en outre fortement pigmentées.

Kystes. C'est surtout sous le rapport des kystes qu'on est surpris en examinant des glandes qui, à l'œil, semblent offrir des conditions tout à fait normales. Comme dans les autopsies on n'a la pensée de sectionner la thyroïde que lorsqu'elle attire l'attention par son volume et sa déformation, il en résulte que pour tout le monde l'idée de kyste reste attachée à celle de goître, et que l'on croit à une rareté qui est loin d'exister. Les glandes les plus petites peuvent en renfermer, et souvent d'un très-grand diamètre.

Sur les 106 glandes humaines, 43 portaient des kystes, 25 fois chez des femmes et 18 fois chez des hommes. Je n'en ai rencontré chez aucun fœtus; mais à partir de la naissance il peut s'en présenter à tous les âges : 5 fois de 1 à 20 ans sur 17, c'est-à-dire un peu au-dessous du tiers; 14 fois de 20 à 40 ans sur 38, c'est-à-dire un peu plus du tiers; 14 fois de 40 à 60 ans sur 29, c'est-à-dire presque la moitié; 7 fois de 60 à 90 ans sur 14, c'est-à-dire la moitié; de sorte que la fréquence semble augmenter dans de faibles proportions avec l'âge.

C'est dans les maladies de cœur que les kystes se sont montrés le plus souvent : 8 fois sur 11. J'en ai trouvé 3 fois sur 6 emphysémateux; 8 fois sur 28 tuberculeux; 4 fois sur quatre pneumonies; 2 fois sur 7 fièvres typhoïdes; 3 fois sur 6 affections du foie; 7 fois sur 10 affections cancéreuses; 1 fois sur 1 variole; 1 fois sur 1 éclamptique; 1 fois sur 1 épiléptique; 1 fois sur 3 cas de méningite; 1 fois sur 1 ramollissement cérébral; 1 fois sur 1 apoplectie; 1 fois sur 3 albuminuries; 1 fois sur 2 maladies de Pott; 3 fois sur 4 glandes méritant d'être rangées parmi les goîtres.

Non-seulement un grand nombre de glandes peuvent, sous une apparence normale, cacher la présence d'une production kystique, mais souvent chacune d'elles en renferme plusieurs. J'en ai trouvé une qui en contenait jusqu'à 12; une autre en renfermait 10; une, 7; une, 6; trois, 5; cinq, 4; quatre, 3; cinq, 2; quatre, 1. Ensemble, les glandes kysteuses donnèrent 95 kystes.

Ces kystes à présence masquée varient en général du volume d'un pois à celui d'un œuf de poule. J'en ai même trouvé un

beaucoup plus considérable, qui avait réduit la glande à une simple coque, sans altérer son aspect extérieur.

Le contenu était teinté en rouge chocolat par une ancienne hémorragie dans 24 kystes. Les 70 autres présentaient une couleur citrine; un seul renfermait du pus.

La consistance du contenu a varié de celle du sérum à celle d'une gelée résistante.

En général on trouvait dans ce contenu, au microscope, un mélange en proportions variables de noyaux identiques à ceux qui se trouvent dans les vésicules saines, de granulations graisseuses, de corpuscules de Gluge, soit incolores, soit teintés en brun. A ces éléments se joignaient parfois des sympexions et des cristaux. Dans 32 de ces kystes, les corpuscules de Gluge dominaient d'une manière notable. Dans 42, des granulations graisseuses étaient excessivement abondantes. L'un d'eux consistait même en une gelée amorphe dans laquelle étaient enchâssées des agglomérations ovoïdes de granulations graisseuses, comme si un groupe de vésicules était mort par dégénérescence graisseuse, pendant que le stroma ambiant s'était transformé en gelée; 16 étaient constitués avant tout par des amas considérables de noyaux, séparés ou non par des îlots d'une gelée amorphe. Dans 2 de ces kystes à contenu nucléaire on trouvait, malgré la consistance molle de l'ensemble, des trabécules de tissu conjonctif s'entre-croisant dans tous les sens; de sorte que si on peut penser avec une certaine raison que des kystes résultent parfois de l'hypertrophie sans cesse croissante d'une même vésicule, il est probable qu'il en est d'autres qui sont dus à la fusion d'un département de vésicules dans un même travail pathologique. Je n'ai rencontré des cristaux de cholestérine que dans des kystes appartenant à des glandes méritant d'être classées parmi les goîtres.

Les kystes sont certainement plus rares chez les animaux. Je n'en ai trouvé que 10 fois sur 91 animaux (6 moutons, 2 chevaux, 1 veau et 1 singe); chez eux la constitution des kystes a offert certaines particularités. Ceux du singe contenaient une liqueur citrine où nageaient exclusivement des corpuscules de Gluge. Ceux des chevaux présentaient un mélange de simpexions,

de granulations graisseuses, et des grains de pigment. Parmi les 7 autres, un seul appartenant à un mouton offrit des corpuscules de Gluge; tous les autres (5 moutons et 1 veau) présentaient une constitution que je n'ai jamais rencontrée dans l'espèce humaine, et qui offrait de l'analogie avec les tumeurs perlées; à savoir, une sphère formée par des lamelles concentriques de larges cellules épithéliales. Au centre se trouvait presque toujours un gros cristal en croix de Malte.

RECHERCHES

SUR

L'ANATOMIE COMPARÉE DU PÉRINÉE⁽¹⁾

Par le D^r PAULET

Professeur d'anatomie à l'École du Val-de-Grâce.

Malgré les travaux si nombreux des anatomistes, tant anciens que modernes, concernant l'étude du périnée, on peut dire que cette importante région n'est pas encore connue avec le degré de précision qu'ont acquis les ouvrages d'anatomie humaine dans presque toutes leurs parties. Les différences si notables que l'on constate dans les descriptions des anthropotomistes tiennent d'abord à ce que la dissection du périnée de l'homme n'est pas chose facile, de sorte que le résultat obtenu diffère nécessairement suivant le plus ou moins d'habileté manuelle des investigateurs. D'un autre côté, les cadavres humains présentent d'assez fréquentes variétés individuelles, variétés insignifiantes pour la plupart, mais dont on exagère l'importance comme à plaisir, faute de pouvoir les rapporter à un type bien défini. Ce type, je crois qu'on arriverait plus aisément à l'établir si, au lieu de s'en tenir, comme on le fait, à l'étude exclusive du périnée de l'homme, on joignait à cette étude des recherches analogues faites sur des cadavres d'animaux. Or, si l'on excepte un petit nombre d'ouvrages à l'usage des écoles vétérinaires et quelques rares monographies, telles que celle de Straus Durckheim, on peut affirmer que l'anatomie comparée du périnée est tout entière à faire, car le peu que nous en savons se réduit en somme à la description abrégée de ce que l'on rencontre chez quelques animaux domestiques. Les traités d'anatomie comparée, même les plus étendus, indiquent brièvement la disposition de l'urèthre et de ses glandes annexes, celle du rectum et de l'anus, chez une

(1) Mémoire lu à l'Académie de médecine le 26 décembre 1876.

foule d'animaux de différents ordres ; mais, quant aux connexions des organes génito-urinaires avec l'organe défécateur, quant aux muscles, aux aponévroses de la région périnéale, quant aux homologues de ces différentes parties chez les animaux et dans l'espèce humaine, il n'en est pas question ou il en est à peine question.

J'ai cherché à combler cette lacune et j'ai entrepris, dans ce but, dès le mois de décembre 1875, une série de recherches que je devrai nécessairement poursuivre pendant plusieurs années pour obtenir un ensemble de faits suffisant, mais qui, malgré leur nombre relativement restreint, m'ont cependant donné des résultats encourageants. Ces recherches ont été faites à l'École d'Alfort et surtout au laboratoire d'anatomie comparée du Muséum, dont les ressources ont été très-obligeamment mises à ma disposition.

Jusqu'ici mes dissections ont porté sur onze espèces d'animaux réparties de la façon suivante :

- Ruminants, trois espèces ;
- Solipèdes, une espèce ;
- Carnassiers, quatre espèces ;
- Quadrumanes, trois espèces.

J'y ai joint un nombre considérable de préparations faites sur l'homme.

J'exposerai la description du périnée de ces différentes espèces en suivant l'ordre ci-dessus indiqué, c'est-à-dire en procédant du simple au composé, pour en arriver à cette conclusion, justifiée par les faits anatomiques, que *chacune des parties constituant la région périnéale de l'homme a son homologue dans la région périnéale des animaux mammifères.*

RUMINANTS.

Les trois espèces de ruminants que j'ai eu l'occasion d'examiner appartiennent au genre *cervus*. Ce sont le cerf d'Aristote, le cerf Muntjac et le cerf frontal ou cerf Sungnai. Voici quelle est la disposition de leur périnée.

Fascia superficialis. — En procédant des parties superficielles aux parties profondes, on trouve d'abord, au-dessous de la peau, une aponévrose résistante et franchement fibreuse qui recouvre entièrement le périnée, sauf dans les points où le sphincter externe de l'anus vient s'insérer à la face profonde du derme; à ce niveau, l'aponévrose devient plus mince, se dissocie et se fusionne avec la gaine cellulo-fibreuse des faisceaux musculaires du sphincter. Sur la périphérie de la région, cette aponévrose n'a pas, à proprement parler, de limites, car elle se prolonge, en bas (1), vers la face interne des cuisses, et, en avant, vers l'abdomen où elle se confond avec le dartos. Bien qu'elle soit tout à fait indépendante du tégument, et que l'on ait décrit sous le nom d'*aponévrose superficielle* le feuillet analogue que l'on rencontre chez le bœuf, je crois néanmoins que cette dénomination doit être changée, car je ne puis voir dans cette lame fibreuse autre chose que ce que l'on désigne, chez l'homme, sous le nom de *fascia superficialis*. Je lui conserverai donc ce dernier nom.

Muscles rétracteurs de la verge. — Ils sont formés de fibres musculaires lisses et cheminent entre le fascia superficialis et une aponévrose plus profonde que je décrirai dans un instant. Leur extrémité antérieure s'insère tout à fait en avant de la gaine fibreuse des corps caverneux, sur la face inférieure du pénis. Leurs corps, cylindroïdes et semblables à deux gros lombrics, marchent accolés en suivant la ligne médiane d'avant en arrière; arrivés à quelques centimètres en avant de l'anus, ils divergent et se terminent différemment suivant l'espèce que l'on étudie. Chez le cerf Muntjack et chez le cerf frontal, ils vont manifestement se perdre dans le sphincter externe de l'anus, et l'on peut constater la continuité entre leurs fibres musculaires lisses et les fibres striées du sphincter, ainsi qu'on en rencontre des exemples sur d'autres points du corps des mammifères.

Chez le cerf d'Aristote, la disposition est différente et ressemble absolument à celle que l'on a décrite chez le bœuf. Après s'être écarté de son congénère, chaque rétracteur se bifurque. La

(1) Il est bien entendu que les expressions : *en haut, en bas, en avant, en arrière, etc.*, se rapportent à la station quadrupède.

branche interne de cette bifurcation, la moins volumineuse, se jette dans les fibres profondes du sphincter anal. La branche externe, de beaucoup la plus considérable, contourne l'extrémité postérieure du rectum, comprise entre l'ischio-anal et le sphincter, et va, en définitive, se fixer sur les côtés du sacrum par une extrémité aplatie et rubanée.

Aponévrose périnéale. — Généralement moins épaisse que le fascia superficialis, cette lame fibreuse a été décrite chez le cheval sous le nom d'*aponévrose périnéale profonde*. Je l'appellerai simplement *aponévrose périnéale*, par la raison que c'est la seule toile aponévrotique que l'on rencontre dans le périnée des ruminants après avoir franchi le fascia sous-cutané. Sa disposition est extrêmement importante à bien connaître. Sur les animaux que j'ai disséqués, il m'a été facile de constater que l'aponévrose périnéale forme, dans l'intérieur du bassin, une cloison transversale dont une face regarde en bas et l'autre en haut. Cette cloison n'est, du reste, pas absolument plane : sa face supérieure est convexe et sa face inférieure concave, de telle façon que celle-ci forme une sorte de gouttière antéro-postérieure parallèle à la symphyse ischio-pubienne, et située au-dessus de cette symphyse.

Si nous voulons entrer dans plus de détails et chercher à nous rendre compte des connexions de cette aponévrose, nous verrons que sa face inférieure est en rapport avec l'appareil génito-urinaire (vessie, urèthre, corps caverneux, muscles et glandes annexes) ; sa face supérieure regarde le rectum qu'elle sépare ainsi des organes précédents ; elle est aussi en rapport, de chaque côté, avec le muscle ischio-anal. Ses deux bords latéraux vont se fixer sur la branche ischiale, immédiatement en dedans du trou ischio-pubien et jusqu'à la tubérosité ischiatique. Son bord antérieur ou vésical se prolonge jusque sur la face supérieure de la vessie où il se perd. Enfin, son extrémité postérieure devient verticale et descendante, puis postéro-antérieure, de façon à contourner l'arcade ischiale pour aller se continuer avec la gaine fibreuse du pénis.

Il résulte de cette disposition que l'aponévrose périnéale divise

la cavité pelvienne et tout le périnée en deux loges distinctes et *complètement indépendantes*. La loge inférieure, comprise entre l'aponévrose périnéale et la symphyse ischio-pubienne, contient l'appareil génito-urinaire ; on peut même dire qu'elle s'étend depuis la vessie jusqu'à l'extrémité libre de la verge, car l'aponévrose périnéale va former la gaine fibreuse du pénis. La loge supérieure, comprise entre l'aponévrose périnéale et la colonne sacro-coccygienne, est beaucoup plus vaste que l'autre ; elle renferme l'extrémité postérieure du rectum, le muscle ischio-coccygien inférieur, l'ischio-anal et le sphincter de l'anus, c'est-à-dire l'appareil défécateur.

Enfin, il est à remarquer que la loge inférieure ou génito-urinaire est elle-même subdivisée en loges secondaires par des cloisons émanées de la face profonde de l'aponévrose périnéale ; — une de ces cloisons s'insinue entre les muscles ischio-caverneux et bulbo-caverneux, — absolument comme chez l'homme, avec cette différence que ces cloisons vont s'insérer, d'autre part, sur l'ischion, car l'aponévrose périnéale moyenne de l'homme n'est pas représentée chez ces ruminants.

Il convient maintenant de dire quelques mots des organes renfermés dans chacune des deux loges périnéales.

Loge supérieure ou anale.

Elle contient l'extrémité postérieure du rectum, que je ne décrirai pas, et les muscles sphincter externe, ischio-anal et ischio-coccygien.

Sphincter de l'anus. — Formé de fibres circulaires. Régulièrement arrondi chez le cerf d'Aristote et chez le cerf frontal, il fournissait de chaque côté, chez le cerf Muntjack, un petit faisceau transversal aboutissant à la partie la plus reculée de la tubérosité de l'ischion.

Ischio-anal ou rétracteur de l'anus. — Ce muscle est l'homologue du releveur de l'anus de l'homme, mais il en diffère par la forme et ressemble à celui du bœuf ou du cheval. Comme celui-ci, il est pair et constitué, de chaque côté, par une large bande-

lette qui part de l'intérieur du bassin, où elle se fixe à la crête sus-cotyloïdienne et au ligament ischiatique, pour aller se confondre, par son extrémité postérieure, avec les fibres du sphincter de l'anus. En réalité, l'ischio-anal représente le releveur de l'anus de l'homme, moins la portion qui, chez ce dernier, s'insère à l'aponévrose de l'obturateur interne et au pubis : différence qui se conçoit sans peine lorsque l'on compare la longue symphyse ischiale des ruminants avec la cavité pelvienne de l'homme, si large relativement à sa hauteur. Considérés collectivement, les deux ischio-anaux forment, avec le rectum, une gouttière embrassant la face supérieure de l'aponévrose périnéale.

Ischio-coccygien inférieur. — Étendu du ligament sacro-sciatique aux premières vertèbres coccygiennes. Il est indépendant de l'appareil défécateur et se rattache à l'appareil caudal.

Loge inférieure ou génito-urinaire.

Les organes qu'elle renferme sont, je le répète, complètement isolés par l'aponévrose périnéale et n'ont aucune connexion directe avec les parties constituant l'appareil défécateur.

Canal de l'urèthre. — Il ne mérite pas une étude spéciale, en raison de sa similitude avec celui du bœuf, décrit dans la plupart des ouvrages d'anatomie comparée. Comme ce dernier, il se compose de deux portions distinctes : 1° la portion membraneuse, ou mieux *musculeuse*, étendue depuis le col de la vessie jusqu'au bulbe ; 2° la portion *spongieuse*, allant du bulbe à l'extrémité du pénis. La première est solidement appliquée contre la symphyse ischio-pubienne par l'aponévrose qui l'isole en haut. La seconde est fixe à son origine, c'est-à-dire un peu au-dessus du contour ischial ; mais elle devient bientôt mobile dès qu'elle a franchi ce contour et qu'elle s'est unie aux racines du corps caverneux pour constituer la verge. A chacune de ces deux portions sont annexés des muscles spéciaux, savoir : le sphincter uréthral pour la portion musculeuse, le bulbo-caverneux pour la portion spongieuse, muscles auxquels il convient d'ajouter l'ischio-caverneux et quelquefois le transverse.

Sphincter uréthral. — J'appelle ainsi le muscle auquel les traités d'anatomie comparée ont donné le nom de *muscle de Wilson*, dénomination contre laquelle on ne saurait trop s'élever, car elle n'est justifiée par aucune analogie. Ainsi que je le démontrerai plus bas en parlant du périnée de l'homme, rien ne ressemble moins aux faisceaux musculaires décrits par Wilson que le sphincter de l'urèthre tel qu'il existe chez les mammifères, et il faut vraiment connaître bien imparfaitement le travail du chirurgien anglais pour donner son nom à des fibres musculaires dont il n'a pas même soupçonné l'existence (1). D'ailleurs, si Wilson ne paraît pas avoir fait des recherches très-approfondies sur l'urèthre de l'homme, il est à peu près certain qu'il n'en a fait aucune sur les animaux, du moins ne les a-t-il pas mentionnées dans son mémoire.

Quoi qu'il en soit, le sphincter uréthral forme, chez le cerf, un muscle très-fort, très-apparent, entièrement composé de fibres striées, et étendu à toute la portion membraneuse de l'urèthre, depuis le col de la vessie où il recouvre une partie de la prostate, jusqu'au bulbe. Ses fibres, circulaires, représentent une suite d'anneaux parallèles entre eux, de sphincters si l'on veut, constituant, sur l'une et l'autre face de l'urèthre, une couche épaisse de plusieurs millimètres. Toutefois, ces anneaux musculaires ne sont pas tout à fait complets, en ce sens qu'il existe, sur la face supérieure de l'urèthre, un raphé fibreux médian, longitudinal, de chaque côté duquel viennent s'insérer les deux extrémités de chaque fibre circulaire, au moyen d'un petit tendon bien visible. Cette insertion au raphé médian supérieur est la seule que présente le sphincter uréthral et, en aucun point, ses fibres ne viennent se fixer ni sur l'aponévrose périnéale ni sur les os du bassin.

(1) On cite ordinairement le travail de Wilson avec cette indication : *Wilson-Description of the muscles surrounding part of the uréthra.* (*Med. chir. transactions*, t. I, p. 175. — 1815.) Cette date est bien effectivement celle que porte le premier volume des *Med. chir. trans.* dans l'exemplaire que possède la Faculté de médecine de Paris. Mais je ferai remarquer que cet exemplaire appartient à la 3^e édition, ce qui implique une date antérieure pour la publication du mémoire ; et, de fait, le travail de Wilson a été lu à la Société médico-chirurgicale de Londres le 13 décembre 1808.

Bulbo-caverneux. — Comparé à celui de l'homme, le muscle bulbo-caverneux est au moins trois ou quatre fois plus développé ; mais, malgré ce volume considérable, son corps charnu ne se prolonge pas très-loin sur la portion spongieuse du canal, et il ne tarde pas à s'attacher au corps caverneux sans présenter aucune particularité notable.

Ischio-caverneux. — Aussi développé, relativement, que le bulbo-caverneux, son insertion postérieure se fait comme à l'ordinaire sur la face inférieure de l'ischion. Son extrémité antérieure s'élargit, s'étale et se fixe non-seulement sur l'enveloppe fibreuse du corps caverneux correspondant, mais encore sur la branche ischio-pubienne : d'où il résulte que la portion externe du muscle forme un arc fixé aux os du bassin par ses deux extrémités et embrassant, par sa concavité, la racine du corps caverneux. Il est facile de concevoir que la contraction musculaire, tendant à redresser cette courbure, comprime énergiquement la racine du corps caverneux contre l'ischion, et contribue ainsi puissamment à produire l'érection.

Transverse. — On l'a décrit comme constant chez le bœuf, mais il n'existait chez aucune des trois espèces de cerfs que j'ai disséquées, ce qui, — soit dit en passant, — prouve qu'il est bien loin d'avoir l'importance qu'ont voulu lui attribuer quelques anatomistes.

Conduits éjaculateurs. — Chacun d'eux présente près de sa terminaison un renflement considérable, identique à celui qui a été noté chez d'autres mammifères. Comme chez ceux-ci, le renflement en question est occasionné surtout par l'augmentation d'épaisseur de la paroi et non par une dilatation du calibre intérieur.

Les vésicules séminales n'existent pas.

Prostate. — Elle est composée de quatre lobes : deux lobes latéraux et deux lobes médians. Les deux premiers sont très-volumineux, et font une forte saillie sur les côtés du col vésical et de la partie antérieure du sphincter urétral. Les deux lobes médians, beaucoup plus petits, occupent la face supérieure du col de la vessie et recouvrent l'extrémité terminale des conduits

éjaculateurs ; ils s'insinuent sous la couche supérieure des fibres du sphincter urétral qui les cache en grande partie. La face supérieure de la prostate n'est séparée du rectum que par l'aponévrose périnéale.

Glandes de Cowper. — Tous les traités d'anatomie comparée s'accordent à dire que le bœuf et le cerf n'ont pas de glandes de Cowper. Cela est vrai pour le bœuf ; mais, quant au cerf, l'absence de ces glandes n'est pas aussi générale qu'on l'a cru jusqu'ici, et il y a là une petite erreur que je dois rectifier. Si les glandes de Cowper n'existent pas dans plusieurs espèces de cerfs, et notamment chez le cerf d'Aristote et le cerf frontal, on en rencontre au contraire une paire chez le cerf Muntjack, et j'ajoute que ces glandes sont relativement volumineuses, puisque chez un individu adulte, de taille ordinaire, chacune d'elles représentait un ovoïde dont le grand axe était long de deux centimètres. Elles sont situées à la jonction de la portion musculuse avec la portion spongieuse de l'urèthre ; leur grosse extrémité est tournée en dehors ; leur petite extrémité forme comme une espèce de col regardant l'urèthre qu'elle touche presque, car leur conduit excréteur est fort court.

SOLIPÈDES.

La seule espèce que j'aie disséquée est le cheval, dont l'anatomie a été faite avec soin et dont le périnée a été plusieurs fois décrit. Je n'aurai donc pas à répéter ici ce que l'on trouve dans tous les livres classiques, mais je veux appeler l'attention sur quelques points qui me paraissent avoir été incomplètement étudiés ou inexactement interprétés.

Ma première rectification est relative aux aponévroses, dont la description laisse incontestablement à désirer. Je ne parle pas ici de la plus superficielle de ces aponévroses, du fascia superficialis, mais bien de l'*aponévrose périnéale*, celle que les auteurs désignent sous le nom d'aponévrose profonde.

D'après M. Chauveau, cette aponévrose, « formée par du tissu fibreux blanc, extensible, adhère à la précédente par sa face

externe, et aux muscles bulbo-caverneux et ischio-caverneux par sa face interne. » Jusque-là rien de plus exact, mais l'auteur ajoute : « Cette membrane se perd insensiblement, en haut, autour de la terminaison du rectum ; en bas, elle s'épuise dans l'entre-deux des cuisses. » Or, en disséquant avec un peu de soin cette lame fibreuse, il est possible, facile même, d'obtenir une préparation reproduisant le type que nous avons rencontré chez les ruminants, c'est-à-dire qu'on voit l'aponévrose périnéale prendre naissance sur la face supérieure de la vessie, se prolonger d'avant en arrière sous la face inférieure du rectum, contourner l'arcade ischiale et aller se continuer avec l'enveloppe fibreuse du pénis, tandis que ses bords latéraux se fixent aux branches ischio-pubiennes. En un mot, chez les solipèdes comme chez les ruminants, l'aponévrose périnéale partage le périnée en deux loges indépendantes : 1° loge inférieure, génito-urinaire ; 2° loge supérieure, défécatrice. Le type est donc le même.

La seconde question dont je m'occuperai a trait à la disposition du sphincter urétral. Et d'abord, j'insiste tout spécialement pour que les vétérinaires ne désignent plus ce muscle sous le nom de *muscle de Wilson* qui ne lui convient à aucun égard. En outre, et après vérification faite, je crois pouvoir affirmer que les parties latérales du sphincter urétral ne prennent aucune insertion aux os du bassin ainsi qu'on l'avance, de sorte que, sous ce rapport encore, il y a similitude complète entre le périnée des solipèdes et celui des ruminants.

On décrit généralement (1) le muscle *transverse* du périnée comme constant chez le cheval. Je reconnais qu'en effet ce petit muscle se rencontre dans la majorité des cas ; mais je l'ai vu manquer des deux côtés sur un cheval que j'ai disséqué l'an dernier à Alfort, et peut-être constaterait-on son absence sur un certain nombre de sujets, si l'on préparait plus fréquemment la région périnéale.

Outre la présence, chez les solipèdes, de deux énormes vési-

(1) Chauveau, *Anatomie comparée*. — Gurlt, *die Anatomie des Pferdes*, etc.

cules séminales et d'un utricule prostatique très-développé, la différence la plus considérable que l'on puisse signaler entre le périnée des ruminants et celui du cheval est constituée par l'existence, chez ce dernier, de deux glandes de Cowper et de muscles spéciaux destinés à former, autour de ces glandes, une enveloppe contractile. Les glandes de Cowper sont assez volumineuses. L'extrême brièveté de leur canal excréteur, unique pour chacune d'elles, les fait paraître presque sessiles. Les fibres musculaires qui les entourent forment deux couches, l'une supérieure, l'autre inférieure, et, comme ces deux couches se rejoignent par leurs bords latéraux, il en résulte qu'elles environnent la glande de toute part. Chacune de ces couches représente une bandelette peu épaisse, constituée par des fibres musculaires striées, parallèles, se rattachant manifestement par leur extrémité antérieure au sphincter urétral, tant sur la face supérieure que sur la face inférieure de la glande. En arrière, elles vont se fixer à l'arcade ischiale et aux racines des corps caverneux.

Les auteurs d'anatomie vétérinaire regardent les fibres supérieures comme une dépendance de leur prétendu muscle de Wilson, c'est-à-dire du sphincter urétral ; tandis qu'ils font de la bandelette inférieure un muscle à part, auquel ils donnent le nom d'*ischio-urétral*.

Cette complication me paraît inutile et irrationnelle ; les deux couches musculaires dont il s'agit présentent une telle communauté d'origine et de destination, elles se fusionnent si intimement sur les parties latérales de la glande, qu'on doit les décrire comme un seul et même muscle auquel conviendrait parfaitement le nom de *muscle compresseur de la glande de Cowper*.

En résumé, analogie du plan général d'organisation de la région périnéale chez les ruminants et les solipèdes, identité typique dans les deux ordres : telle est la conclusion à laquelle nous sommes conduits par l'étude qui précède.

CARNASSIERS.

Il m'a été facile de me procurer des chiens de grande taille, sur lesquels j'ai pu faire à loisir des préparations variées. De

plus, j'ai eu à ma disposition des loups appartenant aux espèces de France et de Russie, et un magnifique tigre royal provenant du Muséum. Je n'ai pas cru devoir refaire l'anatomie du chat, connaissant de longue date l'important ouvrage de Straus-Durckheim ; cependant, après avoir relu dans ces derniers temps la partie de cet ouvrage relative à la disposition du périnée, il m'a semblé que la question était à reprendre, non pas au point de vue de l'exactitude des descriptions que je ne mets pas en doute, mais pour chercher à déterminer les homologues dont l'auteur ne s'est nullement préoccupé, pour mieux préciser certains points un peu vagues du travail de Straus, et probablement pour modifier quelques dénominations dont la justesse m'a paru contestable. Malheureusement, le temps m'a fait défaut jusqu'à présent pour mettre ce projet à exécution, et, en attendant que je puisse le réaliser, je dois me borner à mentionner ici le résultat de mes recherches sur les espèces que je viens d'indiquer et parmi lesquelles se trouve compris le tigre royal dont l'organisation est analogue à celle du chat.

Fascia superficialis. — Il forme, chez les carnassiers, un feuillet aponévrotique bien distinct qui se prolonge en avant vers l'abdomen, en bas sur la face interne des cuisses, et qui se comporte, relativement au sphincter externe de l'anus, comme celui de tous les autres mammifères et de l'homme. Inutile d'insister sur ce point.

Muscles rétracteurs de la verge. — Ils sont tellement accolés, sur la ligne médiane, qu'il y a entre eux une véritable fusion, et qu'on peut les considérer comme un seul muscle cylindroïde, légèrement aplati de haut en bas, et constitué, comme à l'ordinaire, par des fibres lisses.

Ce rétracteur unique est compris dans un dédoublement du fascia superficialis. Son extrémité antérieure s'étale et se confond avec l'enveloppe fibreuse du corps caverneux, au niveau de la partie la plus renflée de l'os pénien, chez le chien et chez le loup ; tandis que, chez le tigre, on peut la suivre jusqu'à la partie antérieure des corps caverneux, immédiatement derrière le gland de la verge. Son extrémité postérieure présente, chez le

tigre royal, la même disposition que chez le bœuf et le cheval, c'est-à-dire qu'elle se bifurque; de sorte que chaque muscle rétracteur reprend ainsi son indépendance, se porte en dehors, s'enfonce entre le bulbo-caverneux et l'ischio-anal, abandonne quelques-unes de ses fibres au sphincter externe de l'anus, pénètre dans le bassin et s'insère sur les côtés du sacrum. Chez le chien et chez le loup, le muscle rétracteur du pénis reste unique jusqu'au bout, et son extrémité postérieure vient tout entière se perdre dans le sphincter externe de l'anus, mode de terminaison que nous avons déjà rencontré dans une espèce de ruminants.

Aponévrose périnéale. — Cette aponévrose, très-forte, présente encore, chez les carnassiers, la disposition que nous lui avons reconnue chez les ruminants et les solipèdes. Née en avant et en bas de l'enveloppe fibreuse de la verge, avec laquelle elle est en continuité directe, elle se porte d'abord d'avant en arrière, puis de bas en haut, puis d'arrière en avant, décrivant ainsi, autour de l'arcade ischio-pubienne, un arc dont la concavité, tournée en avant, embrasse cette arcade. La portion intra-pelvienne de l'aponévrose périnéale suit la face inférieure du rectum et se termine sur la face supérieure de la vessie ou un peu en deçà, car elle se perd ordinairement dans le tissu conjonctif sous-péritonéal; or, chez certains animaux, chez le tigre royal, par exemple, le cul-de-sac recto-vésical du péritoine se prolonge très-loin en arrière et va même jusqu'au milieu de la portion musculuse de l'urèthre. Latéralement, l'aponévrose périnéale se fixe aux branches ischiales et ferme ainsi complètement la loge génito-urinaire du périnée, comme dans les types que j'ai décrits plus haut.

Toutefois je dois faire observer que, si l'on veut du premier coup réaliser une semblable préparation, le scalpel en main, il est indispensable de prendre quelques précautions. Chez les ruminants, la face recto-anales de l'aponévrose périnéale est séparée de l'extrémité terminale de l'intestin par un tissu conjonctif lâche, très-facile à disséquer, de sorte que rien n'est plus aisé que de découvrir et d'isoler cette face dans toute son étendue.

Chez les carnassiers, on peut isoler sans trop de peine la partie de l'aponévrose qui regarde le rectum ; mais, lorsqu'on arrive à quelques centimètres au-dessus de l'anus, on constate que les fibres du sphincter vont s'insérer sur l'aponévrose périnéale à peu près à la hauteur du bulbe de l'urèthre, de telle façon que, si l'on n'y prend garde, on peut enlever le feuillet aponévrotique sans l'apercevoir et croire à une continuité entre les fibres du sphincter externe et celles du bulbo-caverneux. *Cette continuité n'existe pas.* En détachant avec précaution les fibres du sphincter de leur insertion antérieure, on voit que l'aponévrose périnéale forme bien un plan continu qui sépare l'appareil défécateur de l'appareil génito-urinaire.

C'est faute d'avoir connu ce détail que beaucoup d'anatomistes ont commis l'erreur que je viens de signaler, non point à propos du périnée des carnassiers, car je ne sache pas que personne ait jamais entrepris de disséquer les aponévroses périnéales chez ces animaux, mais à propos du périnée de l'homme, où l'on rencontre une disposition identique.

Le périnée des carnassiers étant ainsi divisé en deux loges, j'aurai successivement à passer en revue les organes contenus dans chacune de ces deux loges, suivant l'ordre que j'ai adopté dès le début de ce travail.

Loge supérieure ou anale.

Sphincter de l'anus. — Chez le chien et chez le loup, sa disposition est des plus simples et ressemble beaucoup à celle qu'il affecte chez l'homme. En arrière, quelques-unes de ses fibres s'insèrent aux premières vertèbres coccygiennes. En avant, ses fibres les plus superficielles se prolongent sous la face inférieure du bulbo-caverneux et se continuent avec le muscle rétracteur de la verge ; ses autres fibres viennent s'insérer, suivant la ligne médiane, sur la face postéro-inférieure de l'aponévrose périnéale qui les sépare du bulbo-caverneux. Par sa face profonde, le sphincter est en contact avec les poches anales dont il est le muscle compresseur.

Chez le tigre royal, le sphincter anal présente une structure beaucoup plus compliquée et se trouve constitué par plusieurs plans de fibres (1) dont chacun mérite une description détaillée :

1° Le plan superficiel est formé de deux faisceaux qui partent du tissu sous-dermique, de chaque côté de la racine de la queue, croisent obliquement la face inférieure du muscle ischio-coccygien latéral, et descendent sur les parties latérales de l'orifice anal qu'ils circonscrivent. Au-dessous de cet orifice, ces deux faisceaux se rejoignent et n'en forment plus qu'un seul : de telle sorte que l'ensemble de ce plan représente une espèce d'Y dont la branche inférieure occupe la ligne médiane du périnée, et dont les deux branches supérieures circonscrivent l'ouverture anale et se rendent aux parties latérales de la base de la queue. Le faisceau médian continue sa marche d'arrière en avant et se termine dans le scrotum où il contracte des adhérences intimes avec le derme cutané et avec la cloison du dartos. Ce plan superficiel peut être considéré comme un *muscle rétracteur du scrotum*.

2° Le second plan forme le *sphincter anal* proprement dit. Il est constitué par des fibres annulaires ou plutôt ellipsoïdes dont les plus superficielles adhèrent aux précédentes et se confondent avec leur face profonde. Ces fibres circonscrivent l'extrémité inférieure du rectum et recouvrent les poches anales, très-saillantes et très-développées chez cet animal. En avant du rectum, les moins profondes de ces fibres se prolongent en forme de languette médiane, et vont s'insérer sur l'aponévrose périnéale, en arrière et au-dessous du bulbo-caverneux. Les parties latérales de cette languette sont en rapport avec les racines du muscle rétracteur de la verge.

3° Les fibres qui recouvrent la face postérieure des poches anales donnent naissance, de chaque côté, à un faisceau aplati, rubané, large d'environ un centimètre chez un animal adulte et de grande taille. Ce faisceau, qui fait directement suite aux fibres

(1) Straus-Durekheim a décrit, chez le chat, une disposition analogue.

du sphincter dont il n'est, en définitive, qu'une portion, se dirige en bas, puis en avant, et suit la face inférieure des poches anales ; puis il croise obliquement la face inférieure du muscle ischio-caverneux, contourne la face externe du corps caverneux correspondant, et va s'insérer sur la partie la plus reculée de la symphyse ischio-pubienne. Il est évident que cette insertion osseuse antérieure fournit un point d'appui solide aux fibres musculaires et rend leur contraction plus énergique. On peut désigner ce faisceau sous le nom de *muscle constricteur des poches anales*.

Ischio-anal. — Il ressemble beaucoup à celui des ruminants et des solipèdes. Comme celui-ci, il part de l'intérieur de la cavité pelvienne, et forme une large bandelette dont les fibres vont se continuer avec les fibres propres du sphincter externe de l'anus ; une partie de ces fibres se prolonge jusque sur les poches anales. De même que chez les ruminants et les solipèdes, les deux ischio-anaux, réunis au rectum, représentent une sorte de gouttière antéro-postérieure, longeant la face supérieure de l'aponévrose périnéale.

Loge inférieure ou génito-urinaire.

La loge génito-urinaire est subdivisée en loges secondaires par des cloisons assez fortes qui se détachent de l'aponévrose périnéale, et vont s'insérer sur une lame aponévrotique plus profonde dont j'indiquerai plus loin l'origine et les connexions. Les organes contenus dans cette loge sont, comme précédemment : le canal de l'urèthre, ses muscles et ses glandes annexes.

Urèthre. — Sa situation et ses rapports sont les mêmes que chez les ruminants et chez les solipèdes. Sa portion musculieuse est bien distincte de sa portion spongieuse ; seulement, chez les carnassiers, le bulbe de l'urèthre est ordinairement moins prononcé que chez les ruminants.

Sphincter uréthral. — Il entoure l'urèthre depuis la prostate jusqu'au bulbe, et se prolonge même, ainsi que nous le verrons plus bas, jusque sur les glandes de Cowper, quand ces glandes existent. Sur tous les animaux que j'ai examinés, ce muscle était constitué par des fibres striées. Chez le loup, la couche superfi-

cielle de ces fibres est longitudinale et fait suite aux fibres de la vessie ; la couche profonde est uniquement composée de fibres circulaires ; l'épaisseur totale de cette tunique dépasse deux millimètres. Chez le tigre royal, les fibres longitudinales ne forment qu'un faisceau médian qui se détache en saillie sur la face supérieure du canal. Ce faisceau provient des fibres longitudinales de la face dorsale de la vessie ; il se prolonge sur toute la longueur de la portion musculuse et se fixe, en arrière, sur l'aponévrose supérieure du transverse. Toutes les autres fibres du sphincter urétral sont circulaires ; leur épaisseur est extrêmement considérable. *En aucun point, le sphincter urétral des carnassiers ne contracte d'insertions aux os du bassin.*

Ischio-caverneux. — Chez le chien et chez le loup, ce muscle ressemble à celui de l'homme. Chez le tigre, les deux ischio-caverneux viennent se joindre sur la ligne médiane, en confondant leur tendon avec les fibres du ligament suspenseur de la verge (1).

Bulbo-caverneux. — Chez le chien et chez le loup, sa gaine aponévrotique est très-résistante ; mais, en lui-même, il ne présente rien de particulier à noter.

Chez le tigre, ce muscle est relativement peu développé ; aussi l'aponévrose qui le limite sur les côtés est-elle plus mince que chez les animaux précédents.

Transverse. — S'il faut entendre par *muscle transverse* un muscle identique à celui que l'on décrit chez l'homme sous le nom de *transverse superficiel* ou *transverso-anal*, c'est-à-dire un muscle dirigé de la tubérosité sciatique à la ligne médiane, où il aboutit immédiatement en avant de l'anus, on peut affirmer que ce muscle n'existe pas chez les carnassiers, du moins n'en ai-je pas trouvé trace chez ceux que j'ai eu l'occasion d'examiner.

(1) Chez cet animal, le ligament suspenseur de la verge est extraordinairement fort et vigoureux. Il se compose, en réalité, de trois ligaments superposés : le plus superficiel et le moins résistant se fixe à la face inférieure de la symphyse ischio-pubienne ; le moyen s'insère à l'arcade ischiale ; le profond, qui représente un faisceau extrêmement puissant, part de la face supérieure de la symphyse.

Mais on rencontre, chez ces animaux, un muscle transverse tout spécial, qui n'a point d'analogue, ni chez les ruminants ni chez les solipèdes, et dont l'étude est certainement très-importante au point de vue des homologues à établir entre le périnée de l'homme et celui des mammifères monodelphes. J'ai trouvé ce muscle chez le chien, chez le loup et chez le tigre royal. Straus-Durckheim l'avait mentionné chez le chat, et Cuvier l'indique comme existant chez l'ours, le raton et le chien, mais il n'en dit qu'un mot en passant. D'ailleurs, les descriptions qui en ont été faites jusqu'à présent, outre qu'elles sont fort écourtées, me paraissent inexactes.

D'après Cuvier, « les fibres charnues partent des branches du corps caverneux et se réunissent à un tendon moyen qui se fixe à la verge, au-dessous du pubis » (1). Ces quelques lignes du grand naturaliste ont été presque littéralement transcrites par ceux qui ont suivi. Pour M. Chauveau, dont le traité d'anatomie comparée est un des plus récents, « ce sont deux faisceaux qui procèdent des racines péniennes, se portent en avant et se réunissent par un tendon commun implanté sur le bord dorsal de la verge ».

Quant à moi, voici ce que j'ai rencontré dans mes dissections :

Chez le chien, l'insertion externe du muscle transverse se fait à la face supérieure de la tubérosité de l'ischion et à la lèvre supérieure de la branche ischio-pubienne. Il est facile de constater qu'en plaçant cette insertion sur la gaine fibreuse des racines du corps caverneux les naturalistes ont commis une erreur ; car, non-seulement les fibres charnues du transverse ne touchent pas cette gaine, mais elles en sont séparées par une forte aponévrose qui cache la face postéro-inférieure du muscle, et qui va s'insérer sur l'interstice saillant de la branche ischio-pubienne. En résumé, l'insertion externe du muscle transverse est intrapelvienne, le bassin se trouvant précisément fermé, à cet endroit, par l'aponévrose postéro-inférieure du muscle transverse. Nées de ces insertions, les fibres charnues se dirigent en dedans et for-

(1) *Anat. comp.*, t. VIII, p. 234.

ment, par leur convergence, un muscle triangulaire dont le sommet, tourné vers la ligne médiane, aboutit à un fort tendon aplati qui se réunit, derrière la symphyse, à un tendon semblable fourni par le transverse du côté opposé. Ce tendon commun croise perpendiculairement la face inférieure de l'urèthre et adhère intimement, par sa face profonde, à la portion musculuse du canal, tout près de sa jonction avec la portion spongieuse.

Les deux muscles transverses réunis constituent ainsi une sorte de sangle transversale représentant un véritable muscle digastrique tendu entre les deux ischions. Leur face inférieure est en rapport avec une aponévrose épaisse qui la cache, et qui reçoit les cloisons fournies par la face profonde de l'aponévrose périméale. Le tendon intermédiaire aux deux transverses touche, en haut, la portion de l'urèthre sur laquelle il s'insère et, en bas, les veines dorsales de la verge qui le séparent de la symphyse ischio-pubienne et qui viennent passer entre les deux transverses pour gagner le plexus de Santorini. La face supérieure de ces deux muscles est également recouverte par une aponévrose de force variable, mais toujours franchement fibreuse et facile à démontrer par la dissection ; comme l'aponévrose inférieure, celle-ci s'étend d'une branche ischio-pubienne à l'autre.

Quel peut être l'usage de semblables muscles ? Faut-il les considérer, avec M. Chauveau, comme deux muscles « qui paraissent destinés à relever le pénis et à le diriger convenablement pour son introduction dans les parties génitales de la femelle, en raison de ce que son érection préalable est toujours faible » ? Tel n'est pas mon avis. Sans doute, les deux muscles transverses, considérés dans leur ensemble, forment un arc dont la ligne bischiatique représenterait la corde. Leur contraction tendant à transformer la ligne courbe en ligne droite, tend par cela même à rapprocher l'urèthre de l'arcade ischio-pubienne ; mais cette contraction ne saurait, en aucun cas, avoir pour objet de relever le pénis comme on l'a prétendu. Pour en être convaincu, il suffit de se rappeler que les muscles transverses s'insèrent non pas sur la portion libre de l'urèthre, sur la portion pénienne,

mais dans l'intérieur du bassin, ou plutôt à la limite de la cavité pelvienne, sur l'extrémité bulbaire de la portion musculuse et, par conséquent, sur une partie du canal fort peu mobile. Quant à la raison tirée de la faiblesse préalable de l'érection chez le chien, elle ne me paraît pas non plus concluante, car les carnassiers autres que le chien possèdent aussi ce muscle transverse, bien que, chez eux, l'érection détermine de prime-abord une turgescence de la verge largement suffisante pour les nécessités du coït.

L'action du muscle transverse s'explique tout naturellement par la situation de ce muscle entre l'urèthre et les veines dorsales du pénis. Sa contraction rapproche l'urèthre de l'arcade pubienne; mais, en même temps, elle comprime les veines dorsales contre la symphyse et joue un rôle incontestable dans l'érection. D'autre part, quand les muscles transverses sont ainsi contractés et tendus, ils forment un plan résistant et offrent un point d'appui solide aux muscles du plan superficiel, — bulbo-caverneux, ischio-caverneux, — qui, eux aussi, peuvent alors comprimer efficacement les tissus spongieux sur lesquels ils s'insèrent et en favoriser la turgescence. Comme on le voit, cette opinion est un peu en désaccord avec celle des physiologistes modernes, pour qui l'érection serait un phénomène absolument indépendant de la contraction des muscles du périnée; pourtant, je la crois basée sur une connaissance exacte des faits anatomiques. Et d'ailleurs, je suis loin de vouloir faire jouer à ces muscles le principal rôle dans le phénomène en question; ce rôle est secondaire, mais il est indéniable.

En résumé, chez le chien, le muscle transverse est un muscle essentiellement érecteur; il clôt le bassin, et se trouve compris entre deux aponévroses dont l'une, la plus superficielle, se rattache à l'aponévrose périnéale par des cloisons aponévrotiques. En raison de sa direction et de ses insertions, il peut être justement nommé *transverso-urétral*.

Chez le loup, les choses sont semblablement disposées. Seulement, en disséquant à quelque temps d'intervalle un loup de France et un loup de Russie, j'ai été surpris de rencontrer, chez le premier de ces animaux, un muscle transverse très-peu déve-

loppé, tandis que ce muscle était beaucoup plus volumineux chez le loup de Russie. Ai-je eu affaire à une simple variété individuelle, ou bien s'agit-il d'une disposition différente chez des animaux pourtant si voisins? C'est ce que je ne saurais décider pour le moment, faute d'une expérience suffisante.

Chez le tigre royal, non-seulement le muscle transverse existe, mais encore il double de chaque côté, et chacun de ces deux muscles est lui-même compris entre les deux lames d'une gaine aponévrotique très-puissante. Ils sont à peu près semblables pour la forme, avec cette différence que le plus profond des deux est énorme, tandis que le plus superficiel est certainement moins développé que chez le chien, toute proportion gardée. Par leur extrémité externe, ces deux muscles s'insèrent à la branche ischio-pubienne. Leurs deux tendons médians sont situés l'un au-dessus de l'autre. Le plus superficiel s'insère au point de jonction des deux corps caverneux et sur la face profonde du faisceau le plus volumineux du ligament suspenseur; il est encore séparé de la symphyse pubienne par les veines dorsales du pénis. Le plus profond s'insère au-dessus du précédent, sur la face inférieure de la portion musculieuse de l'urèthre, dans la partie la plus rapprochée du bulbe, absolument comme le muscle transverse du chien et du loup.

Je n'ai pas besoin d'insister pour faire comprendre que l'action de ces deux transverses est identique à celle du transverse unique que j'ai décrit chez les autres carnassiers.

Conduits éjaculateurs. — Aucun des animaux que j'ai étudiés ne possède de vésicules séminales. Les conduits éjaculateurs ne présentent non plus aucune dilatation apparente; ils s'accolent à quelques centimètres avant d'arriver à la prostate, mais ils ne se fusionnent pas et viennent s'ouvrir, par deux orifices bien distincts, sur les côtés d'un verumontanum très-saillant.

Prostate. — Elle entoure le col de la vessie. Chez le chien et chez le loup, elle a la forme et le volume d'une olive.

Chez le tigre, elle est relativement plus grosse; sa face inférieure est manifestement subdivisée en deux lobes par un sillon médian que l'on retrouve à peine sur la face supérieure.

Glandes de Cowper. — Elles manquent chez le chien et chez le loup. Chez le tigre royal, elles sont très-volumineuses, ovoïdes, et sont entourées d'une gaine musculaire qui, au premier abord, m'avait paru faire suite aux fibres postérieures du bulbo-caverneux ; mais j'ai constaté qu'en bas ce muscle *compresseur de la glande de Cowper* est séparé du bulbo-caverneux par un feuillet aponévrotique. En haut et en avant, au contraire, ses fibres se prolongent jusqu'au sphincter urétral dont elles m'ont paru être une dépendance, ainsi que cela a lieu chez les solipèdes.

REMARQUES GÉNÉRALES.

Avant de passer à l'étude comparative du périnée chez les quadrumanes et chez l'homme, que le lecteur veuille bien jeter un coup d'œil récapitulatif en arrière, et il arrivera sans peine à cette conclusion que : les modifications successives présentées par l'ensemble périnéal, à mesure que l'on passe des ruminants aux solipèdes et de ceux-ci aux carnassiers, ne changent rien au plan fondamental de l'organisation qui reste le même. Chez les uns comme chez les autres, l'appareil génito-urinaire est complètement isolé de l'appareil défécateur, par une aponévrose que j'ai désignée sous le nom d'*aponévrose périnéale*. Cette aponévrose reste unique chez les ruminants et les solipèdes ; mais il s'y joint, chez les carnassiers, de nouvelles lames fibreuses qui ferment le bassin en bas, et dont l'existence est intimement liée à celle d'un nouveau muscle érecteur, le transverso-urétral, dont elles constituent la gaine propre.

Type fondamental immuable, modifications secondaires en rapport avec le perfectionnement des organes, telle est la conclusion à laquelle nous a conduit cette partie de notre étude.

QUADRUMANES.

Je n'ai pas préparé les aponévroses périnéales superficielles sur les animaux de cet ordre que j'ai eus à ma disposition, et j'ai peu à le regretter ; car, si ce n'est un papion adulte et d'assez

belle taille, les deux autres singes que j'ai disséqués, un sajou et un magot, étaient fort jeunes, fort petits, et ne m'auraient probablement pas donné des préparations bien nettes. Le périnée du singe étant, en somme, peu différent de celui de l'homme, il est à penser que je n'aurais eu, sous ce rapport, qu'à constater des identités ou des analogies rapprochées ; toutefois, je ne me crois pas capable de traiter cette question dès à présent, faute de documents, et j'attends que de nouvelles recherches me permettent de la résoudre. Chez les singes à callosités, après avoir enlevé le tégument glabre et épais qui revêt la partie postérieure de la région périnéale, on découvre deux tubérosités ischiales aplaties et sensiblement plus larges que celles des autres mammifères. Ces deux tubérosités sont réunies l'une à l'autre par un ligament transversal extrêmement épais, sorte de voûte renversée dont la face superficielle est convexe et dont la face profonde, concave, donne insertion à des fibres musculaires appartenant au sphincter externe de l'anus.

L'ischio-anal a beaucoup plus d'analogie avec celui des autres mammifères qu'avec le releveur de l'anus de l'homme. Il forme, de chaque côté, une simple bandelette dont le bord inférieur ne dépasse guère les parties latérales du rectum, de sorte que les deux ischio-anaux laissent entre eux un large espace dans lequel est contenue la partie génito-urinaire du périnée.

Le *bulbo-caverneux* est peu développé, mais, en revanche, l'*ischio-caverneux* atteint un volume énorme. Je n'ai pas trouvé le *transverse superficiel* du périnée (*transverso-anal*) chez le papion.

Quant aux autres organes, tels que le sphincter urétral, la prostate, les glandes de Cowper, l'aponévrose périnéale moyenne, etc., ils m'ont paru différer très-peu de ceux de l'homme ; aussi m'abstiendrai-je d'en donner une description détaillée, car c'est surtout à propos de ce dernier que je compte m'étendre sur la détermination des homologues.

DU PÉRINÉE DE L'HOMME, COMPARÉ A CELUI DES ANIMAUX
MAMMIFÈRES.

Mon but n'est pas de refaire ici toute l'anatomie de la région périnéale chez l'homme, mais seulement d'examiner en quoi chacun des organes composant cette région se rapproche ou s'éloigne des types que les dissections faites sur les animaux nous ont permis d'établir.

Fascia superficialis. — Je ne m'y arrêterai pas. On a pu voir que cette membrane est identique chez tous les mammifères et qu'elle ne varie, d'une espèce à l'autre, que par son épaisseur, ordinairement en rapport avec la taille de l'animal.

Les muscles *rétracteurs de la verge* n'existent pas chez l'homme, et ne sont représentés par rien d'analogue. Ils n'existent pas davantage, du reste, chez les quadrumanes qui ont le pénis libre comme l'homme.

Aponévrose périnéale. — Est-il possible de retrouver dans cette aponévrose, chez l'homme, la disposition si nettement accusée chez certains mammifères, principalement chez les ruminants, disposition que nous avons vue exister également chez les solipèdes et les carnassiers ?

Pour répondre à cette question, il suffira de réaliser la préparation suivante : Que l'on commence d'abord par mettre à nu la gaine fibreuse du pénis, et qu'on la suive d'avant en arrière, c'est-à-dire du gland vers le pubis (1). On verra qu'après avoir reçu l'extrémité inférieure du ligament suspenseur, la partie dorsale de cette gaine se fixe au bas de la symphyse du pubis, tandis que ses parties latérales s'insèrent à la lèvre externe de la branche ischio-pubienne. Sa partie inférieure, au contraire, se prolonge bien au delà de l'arcade pubienne ; après avoir tapissé la face inférieure du bulbo-caverneux, elle passe sous la portion membraneuse de l'urèthre, puis entre la prostate et le rectum,

(1) Lorsqu'il s'agit de l'homme, les expressions : *en avant, en arrière, en haut, en bas, etc.*, se rapportent à l'attitude bipède.

et peut être suivie jusqu'au bas-fond de la vessie, où elle se perd ordinairement au niveau du cul-de-sac vésico-rectal du péritoine. Si cette disposition n'a pas été mise en évidence par tous les anatomistes, cela tient à ce que, chez l'homme comme chez les carnassiers, les fibres profondes du sphincter externe de l'anus viennent s'insérer sur la face postéro-inférieure de l'aponévrose périnéale ; mais, avec un peu d'attention, il est possible d'isoler l'aponévrose, d'en séparer les fibres du sphincter, et de constater que ces fibres n'ont aucune continuité avec celles du bulbo-caverneux ni du transverse superficiel, ainsi qu'on l'a tant de fois avancé.

On voit donc que chez l'homme comme chez les animaux, l'appareil génito-urinaire est complètement indépendant de l'appareil défécateur, et que la cloison fibreuse qui l'en sépare s'étend sans interruption depuis l'extrémité antérieure des corps caverneux jusqu'au cul-de-sac recto-vésical du péritoine. Toutefois, il existe entre l'homme et les animaux une légère différence qui porte seulement sur la portion intra-pelvienne de l'urèthre. Chez les animaux, la distance comprise entre le col de la vessie et le bulbe est en rapport avec l'allongement antéro-postérieur du bassin. La portion membraneuse, beaucoup plus longue que chez l'homme, repose, dans la station quadrupède, sur la symphyse ischio-pubienne contre laquelle elle est maintenue appliquée par l'aponévrose périnéale, ainsi que je l'ai indiqué dès le début de ce travail.

Chez l'homme, en raison de l'attitude bipède, le col de la vessie et la prostate s'éloignent de la symphyse pubienne, de sorte que la cloison génito-urinaire, au lieu de se borner à tapisser la face inférieure du canal, passe sur ses faces latérales, puis sur sa face supérieure et forme ainsi un véritable cylindre qui entoure l'appareil génito-urinaire intra-pelvien, de même que la gaine fibreuse du pénis entoure l'appareil génito-urinaire extra-pelvien.

Résumant en une vue d'ensemble la description dont je viens d'exposer les détails, je dirai que, chez l'homme, l'appareil génito-urinaire est enveloppé d'une gaine aponévrotique, sorte

de manchon fibreux qui l'entoure de toutes parts et l'isole de l'appareil défécateur. Ce manchon se moule sur les organes qu'il recouvre. Son extrémité vésicale s'insère à la partie inférieure de la vessie, mais à des hauteurs différentes suivant le point que l'on examine. En avant, cette insertion se fait presque immédiatement au-dessus de la base de la prostate. En arrière, la gaine fibreuse se prolonge sous le bas-fond de la vessie et remonte jusqu'au cul-de-sac recto-vésical du péritoine. Entre ces deux points extrêmes, la ligne d'insertion occupe toutes les positions intermédiaires. Son extrémité pénienne se fixe au pourtour de la base du gland et à l'extrémité antérieure des corps caverneux de la verge.

Sa face antérieure s'étend depuis la vessie jusqu'au gland, mais elle est interrompue au moment où le canal de l'urèthre passe sous l'arcade pubienne, c'est-à-dire qu'en ce point le tissu fibreux du manchon génito-urinaire est remplacé par le bord inférieur de la symphyse pubienne. Cette paroi antérieure est donc subdivisée, par l'arcade du pubis, en deux portions : une portion rétro-pubienne, étendue du col de la vessie au pubis, et décrite sous le nom de *ligaments pubio-vésicaux* (1). La portion pré-pubienne n'est autre chose que l'enveloppe fibreuse du pénis.

Ses faces latérales, de même que sa face antérieure, sont constituées par du tissu osseux dans le point qui correspond à la branche ischio-pubienne. Depuis cette branche jusqu'à la vessie, on les a nommées *aponévroses latérales de la prostate*. Hors du bassin, et jusqu'à leur extrémité antérieure, elles forment les parties latérales de la gaine fibreuse du pénis.

Sa face postérieure, entièrement fibreuse depuis le cul-de-sac vésico-rectal jusqu'au gland, est formée, dans toute son étendue, par une seule aponévrose à laquelle on a, très-improprement, donné des noms différents, suivant les points où on la considère.

(1) Que l'on considère les ligaments pubio-vésicaux comme une dépendance du fascia pelvia ou qu'on les regarde, avec M. Sappey, comme les tendons des fibres longitudinales antérieures de la vessie, il n'en est pas moins vrai qu'il existe là une lame fibreuse qui se confond, sur les côtés, avec les aponévroses latérales de la prostate.

On retrouve en effet, comme faisant partie intégrante de cette face : l'aponévrose prostatopéritonéale, le bord postérieur de l'aponévrose périnéale moyenne, l'aponévrose périnéale superficielle et la gaine fibreuse de la verge.

Loge postérieure ou anale.

Sphincter externe de l'anus. — Sa disposition est bien connue, et si je la rappelle, c'est pour faire observer que, sur un assez grand nombre de sujets, l'extrémité antérieure du sphincter va manifestement se continuer avec le dartos et peut quelquefois être suivie jusque sur les bourses; disposition qui représente bien évidemment le muscle rétracteur du scrotum que nous avons rencontré si développé chez le tigre et que Straus a mentionné chez le chat. Cette continuité n'existe que pour les fibres les plus superficielles; quant aux fibres profondes, elles se fixent en assez grand nombre sur la face postéro-inférieure de l'aponévrose périnéale, toujours assez mince en ce point et un peu difficile à ménager dans les dissections.

Releveur de l'anus. — Homologue de l'ischio-anal, mais sensiblement modifié dans sa forme, en raison de la plus grande largeur du bassin chez l'homme. Les insertions de ce muscle ont été décrites par tous les anatomistes; mais j'insiste tout particulièrement sur la disposition de son extrémité antérieure qui, comme on le sait, s'avance bien plus que l'ischio-anal vers la ligne médiane du corps. Ainsi que le dit très-exactement M. Sappey, le releveur de l'anus forme là « un anneau ovalaire qui est complété en avant par la symphyse pubienne et qui entoure la prostate sans contracter avec celle-ci aucune adhérence et sans prendre sur celle-ci aucune insertion ».

Loge antérieure ou génito-urinaire.

Sphincter uréthral. — On s'étonne de ce qu'il a fallu si longtemps aux anthropotomistes pour découvrir l'existence du sphincter uréthral chez l'homme, alors que ce muscle est si développé et si facilement visible chez les animaux. Il est vrai que les zooto-

mistes ont contribué pour une bonne part à entretenir cette ignorance en employant, pour désigner le constricteur de l'urèthre, l'expression impropre de *muscle de Wilson*, expression que les anthropotomistes appliquent à tout autre chose. Pourtant il faut ajouter que, depuis les travaux des histologistes modernes, surtout de Henle et de Luschka, le sphincter urétral a été étudié et généralement bien décrit. Qu'il me suffise de mentionner ici que ce sphincter ressemble complètement à celui des animaux mammifères. Il est constitué par des fibres musculaires striées, dont les plus superficielles sont longitudinales, tandis que les fibres profondes, circulaires, forment une couche épaisse et extrêmement apparente sur des coupes perpendiculaires à l'axe du canal. Au niveau de la prostate, les fibres musculaires sont mêlées aux glandes prostatiques, comme cela a lieu chez les animaux dont la prostate entoure le col de la vessie, notamment chez les carnassiers. Il est à remarquer que la face pubienne de l'urèthre est toujours séparée de la symphyse par une couche de glandes beaucoup moins épaisse que celle de la face rectale ; et même, sur quelques individus, les fibres du sphincter forment seules la paroi antérieure du canal, ainsi que cela existe chez les animaux dont la prostate n'occupe que la face rectale de l'urèthre.

Bulbo-caverneux, ischio-caverneux. — Leur analogie avec ceux des mammifères ne peut être l'objet d'aucun doute et ne mérite pas de nous arrêter.

Transverse superficiel. — L'homme est un des rares animaux chez lesquels on rencontre le muscle transverso-anal et encore ce muscle manque-t-il fréquemment chez lui. Je l'ai vu manquer d'un seul côté, ce qui, je crois, est très-exceptionnel. On se trouve fort embarrassé quand il s'agit de déterminer l'analogie et le rôle de ces fibres musculaires. En principe, le transverse superficiel ne me paraît pas faire partie du plan général de l'organisation du périnée. Son existence est, pour ainsi dire, tout à fait fortuite, et je dirais volontiers qu'on le rencontre à titre d'anomalie, si l'on examine non une espèce ou un genre, mais l'ensemble des mammifères monodelphes. Quant à la nature de ses

fonctions, elle n'est pas plus évidente que sa raison d'être, et l'on en a fait tour à tour un tenseur du raphé périnéal, un compresseur et même un dilateur du bulbe, ce qui revient à dire que son mode d'action n'a aucune espèce d'importance. Cela est d'autant plus vrai que l'absence du transverse superficiel chez la plupart des mammifères ne paraît exercer aucune influence sur les fonctions génitales.

J'en dirai autant de ces faisceaux musculaires insignifiants, qu'on a décrit avec le plus grand soin, bien que leur disposition n'ait rien de fixe, et auxquels on donne le nom de *muscle ischio-bulbaire*.

Transverse profond. — Ici se présente une des questions les plus controversées de l'anatomie humaine; car, à l'heure actuelle, les auteurs sont bien loin d'être d'accord quand il s'agit de décrire le plan musculaire profond de la région périnéale. Que faut-il entendre par muscle transverse profond? par muscle de Guthrie? par muscle de Wilson? Voilà tout autant de sujets à propos desquels on diffère d'opinion et sur lesquels règne une confusion vraiment regrettable.

Moi-même, suivant la tradition, je dirai presque la routine, j'ai fait autrefois des préparations avec l'idée de retrouver une disposition préconçue plutôt que de rechercher une disposition réelle, et j'avoue avoir décrit, dans mes précédentes publications, des choses dont je n'avais peut-être pas une idée suffisamment nette. Aujourd'hui, grâce aux lumières que m'a fournies l'anatomie comparée, j'ai pu faire, sur l'homme, un nombre considérable de dissections très-démonstratives. J'ai obtenu des résultats qui ne laissent aucun doute dans mon esprit et qui, je l'espère, n'en laisseront pas davantage dans celui de mes lecteurs.

La première condition pour bien distinguer les fibres musculaires profondes des plans aponévrotiques qui les entourent, c'est de vider au préalable les veines dorsales et celles des plexus périprostatiques. Faute de cette précaution, le sang, qui sort à la moindre piqûre, rougit également toute la surface de la préparation et donne au tissu fibreux les apparences du tissu musculaire.

Sur un sujet dont le périnée a été ainsi rendu exsangue, si l'on renverse de haut en bas les racines des corps caverneux, et si l'on enlève le feuillet inférieur de l'aponévrose moyenne, on aperçoit un plan musculaire composé de fibres striées dont la disposition est des plus simples. Ces fibres s'insèrent, en dehors, sur la lèvre interne de la branche ischio-pubienne, immédiatement au-dessus du feuillet inférieur de l'aponévrose moyenne. De là, elles se dirigent vers la ligne médiane du corps, en convergeant de manière à constituer, de chaque côté, un muscle triangulaire dont la base adhère à la branche ischio-pubienne, et dont le sommet s'unit à la face latérale et à la face antérieure de la portion membraneuse de l'urèthre, tout près du bulbe. Quelques-unes de ces fibres atteignent la face postérieure de l'urèthre, mais c'est l'exception; car le plus grand nombre se portent en avant du canal, où elles passent d'un côté à l'autre de la ligne médiane; de telle sorte que les deux muscles transversés semblent en réalité n'en constituer qu'un seul composé de deux moitiés symétriques. Les insertions externes de ce transverse unique remontent plus ou moins haut sur la branche ischio-pubienne, mais elles n'atteignent *jamais* la symphyse; de sorte que les deux moitiés du muscle sont toujours séparées, en haut, par un espace dans lequel s'engagent les veines dorsales de la verge pour gagner le plexus de Santorini. Notons enfin, en terminant, que le transverse profond est compris entre les deux feuillets de l'aponévrose moyenne.

Telle est la description exacte de ce que l'on rencontre sur le sujet. Telle est aussi, ou à peu de chose près, celle qu'a donnée Guthrie (1), l'anatomiste qui, à mon avis, s'est le plus approché de la vérité.

Si l'on a compris la disposition du muscle transverse profond, si, d'autre part, on veut bien se reporter aux recherches d'anatomie comparée qui forment le fond de ce mémoire, on n'éprouvera pas la moindre difficulté à déterminer la signification zoologique de ce muscle, et l'on conclura immédiatement qu'il a pour

(1) *Anatomy and diseases of the urinary organs*, 3^e édit., London 1843, p. 36.

homologue le muscle transverso-urétral des carnassiers : même insertion externe aux branches ischio-pubiennes, en arrière de la racine du corps caverneux ; même continuité médiane des deux muscles sur la face pubienne de l'urèthre, mêmes insertions à cette face ; même situation entre deux feuilletts aponévrotiques résistants ; même rapport avec les veines dorsales de la verge et incontestablement même action compressive exercée sur ces veines. On le voit, l'identité ne saurait être plus complète. Ajoutons cependant que le tendon moyen, si apparent chez les carnassiers, ne se retrouve ni chez l'homme ni chez les quadrumanes, ce qui, on l'avouera, ne constitue pas une différence dont il faille tenir grand compte.

L'identité que je viens de signaler n'avait pas échappé à Cuvier qui, après avoir indiqué plutôt que décrit le transverse des carnassiers, ajoute : « Dans la guenon *Callitriche*, où nous l'avons également trouvé, il n'avait pas ce tendon moyen et devait servir à comprimer la veine dorsale » (1).

Tout en reconnaissant que Guthrie, le premier, a bien décrit le muscle transverse profond, je voudrais pourtant voir disparaître l'expression de *muscle de Guthrie*, encore employée par quelques anatomistes pour le désigner. Cette expression semble n'avoir en vue que l'étude de l'homme, et je lui préférerais celle beaucoup plus générale de *transverse profond* qui s'applique indistinctement à tous les mammifères.

On a encore mentionné, comme constituant le transverse profond, des faisceaux obliques plus ou moins antéro-postérieurs, des fibres en anses, etc. ; mais je n'ai jamais trouvé rien de semblable et je considère la présence, de ces fibres comme de pures anomalies, à moins qu'elles ne soient le résultat d'une erreur d'observation. En fait d'anomalies, j'ai vu un sujet n'avoir qu'une moitié du transverse profond et une seule glande de Cowper ; de ce côté du périnée, l'aponévrose moyenne existait seule.

Pour être définitivement fixé quant à l'existence et à la constitution anatomique du *muscle de Wilson*, j'ai repris la question

(1) *Anat. comp.*, t. VIII, p. 234.

ab ovo et, tout en faisant de nombreuses préparations, cette fois sans parti pris, j'ai consulté les auteurs en commençant par Wilson. Le chirurgien anglais indique (1) d'une façon suffisamment étendue la direction et les insertions des fibres musculaires qu'il croit avoir découvertes, mais après l'avoir lu attentivement, on se demande si sa description s'applique au muscle transverse profond ou aux fibres antérieures du releveur de l'anus, et l'on s'arrête à cette dernière interprétation, d'autant plus que la figure annexée au mémoire représente exactement l'extrémité antérieure du releveur. Wilson reconnaît lui-même que la confusion est possible, que les deux muscles sont contigus et que leurs fibres semblent se mêler : « Sometimes, indeed, below the passage of these veins, I have found a little *blending* of the fibres of the two muscles, but never more than is often found between muscles contiguous to each other. » Il y a loin de là à cette séparation si nette que l'on a mentionnée depuis, et qui serait formée par l'aponévrose latérale de la prostate.

Guthrie, qui donne une bonne description du transverse profond, a toujours considéré ses fibres comme se rattachant à celles décrites par Wilson et constituant avec elles un seul et même muscle ; erreur incontestable, mais qui prouve bien qu'à ses yeux il n'y avait, entre le bulbe et la prostate, qu'un seul plan musculaire.

M. Richet (2), après avoir étudié le muscle de Guthrie, pénètre au-dessus de l'aponévrose moyenne et décrit, dans l'étage supérieur du périnée, un muscle de Wilson ou pubio-urétral, formé de « fibres musculaires qui, nées de la face postérieure de la symphyse et du corps du pubis, convergent vers la portion musculieuse de l'urètre ». Jusque-là, on pourrait croire que cette description s'applique à quelque chose ressemblant au muscle de Guthrie, mais l'auteur ajoute : « En résumé, le muscle dit de Wilson ou mieux pubio-urétral se compose principalement de fibres ayant des attaches fixes au squelette et des attaches mobi-

(1) Mémoire cité.

(2) *Anat. méd. chir.*, 4^e édit., p. 478.

les à l'urèthre, quelquefois à la prostate et même au rectum. » Or, on se demande comment ce muscle, situé en avant de l'aponévrose prostatopéritonéale, pourrait aller s'insérer au rectum, et l'on a quelque raison de supposer que ces fibres à insertions rectales appartiennent au releveur de l'anüs.

Pour M. Sappey (1), le muscle de Wilson « est situé au devant du plexus de Santorini, au-dessous de la symphyse pubienne, sur le prolongement du grand axe de cette symphyse, au-dessus et en arrière de la portion bulbeuse de l'urèthre, qu'il faut renverser en avant pour le mettre en évidence. C'est une lamelle rougeâtre, triangulaire ou plutôt rayonnée, assez mince. Sa base, dirigée en avant, s'attache au ligament sous-pubien par une expansion fibreuse que traverse sur la ligne médiane la veine dorsale profonde de la verge et latéralement les artères dorsales et les nerfs correspondants. Le sommet du muscle, tourné en bas et en arrière, se perd sur l'extrémité antérieure de la portion membraneuse de l'urèthre. — La face antérieure du muscle de Wilson, inclinée en bas, semble prolonger celle du muscle de Guthrie, mais occupe en réalité cependant un plan plus profond. Elle est recouverte par une lame fibreuse dépendante de l'aponévrose périnéale moyenne, et par le bulbe de l'urèthre. — Sa face postérieure, inclinée en haut, répond au plexus de Santorini. » Ici, la confusion avec le releveur de l'anüs n'est plus possible. Pourtant, je crois que, malgré son incontestable habileté, M. Sappey s'est laissé tromper par les apparences, et qu'il a pris pour un muscle le tissu conjonctif un peu serré qui entoure les vaisseaux dorsaux à leur passage sous l'arcade pubienne, lequel est toujours rendu rougeâtre par le sang qui s'écoule infailliblement des veines dorsales, si l'on n'a pas eu le soin de les vider avant la préparation.

En parcourant les pages précédentes, on a sans doute prévu à quelle conclusion j'en allais arriver. Cette conclusion, c'est que *le muscle de Wilson n'existe pas*. Au-dessus du muscle transverse profond et de l'aponévrose moyenne, il n'y a plus rien que la

(1) *Anat.*, 3^e édit., t. IV, p. 655.

prostate entourée de sa gaine aponévrotique et circonscrite par les fibres antérieures du releveur de l'anوس qui en longent les parties latérales, mais qui ne s'y insèrent pas. J'ai partagé autrefois l'illusion générale et je préparais un muscle de Wilson tout artificiel dont les formes variaient suivant que j'étais plus ou moins bien disposé. Aujourd'hui que j'ai disséqué un nombre considérable de périnées, je me suis mis à l'abri de cette cause d'erreur, et je ne puis plus trouver, autour de la portion membraneuse, que le sphincter urétral et le transverse profond. Il ne sera peut-être pas hors de propos de rappeler que, bien avant les anatomistes de la génération actuelle, Cruveilhier n'a jamais rencontré à ce niveau qu'un seul plan de fibres qu'il désigne sous le nom de muscle transverse profond ou transverso-urétral, mais auxquelles il assigne une disposition un peu plus compliquée qu'on ne le voit d'ordinaire.

Aponévrose moyenne. — Les deux feuillets qui la composent sont ceux-là mêmes qui constituent la gaine du muscle transverse des carnassiers. Chez l'homme, ce double plan fibreux se prolonge, en arrière, jusqu'à la rencontre de l'aponévrose qui passe au-dessous de la prostate et du bulbe ; d'où il résulte que la loge aponévrotique génito-urinaire est subdivisée en deux portions par un diaphragme musculo-aponévrotique formé par le muscle transverse et sa gaine : 1° une portion intra-pelvienne contenant la prostate et le sphincter urétral ; 2° une portion extra-pelvienne, renfermant la partie spongieuse de l'urètre, les corps caverneux et leurs muscles annexes, c'est-à-dire l'organe copulateur.

Vésicules séminales. — La seule particularité qui mérite d'être signalée à propos des vésicules séminales, c'est que leur face inférieure est en contact avec un véritable plan musculaire à fibres lisses, qui double l'aponévrose prostatopéritonéale et qui représente évidemment l'enveloppe musculuse si développée chez certains animaux, entre autres chez l'éléphant.

Glandes de Cowper. — Elles sont situées dans le même plan que le muscle transverse profond et sont entourées par les fibres postéro-inférieures de ce muscle, qui leur constitue une gaine contractile analogue au *muscle compresseur* des solipèdes et des

carnassiers. D'ailleurs, il est probable que l'usage de ces glandes n'a pas une très-grande importance, car, outre que chez les mammifères on les voit tantôt manquer absolument, tantôt être très-développées dans des espèces voisines, j'ai constaté plusieurs fois leur absence complète chez l'homme.

CONCLUSIONS.

Sans outrepasser le cadre que les circonstances m'ont tracé, et sans aller au delà des espèces sur lesquelles ont, jusqu'à présent, porté mes recherches, je crois pouvoir tirer de ce travail les conclusions suivantes :

I. — Les modifications successives présentées par l'ensemble périnéal, à mesure que l'on passe des ruminants aux solipèdes, de ceux-ci aux carnassiers, aux quadrumanes et à l'homme, ne changent rien au plan fondamental de l'organisation, au *type* qui reste le même.

II. — Chacune des parties constituant la région périnéale de l'homme a son homologue dans la région périnéale des animaux mammifères.

III. — Le fascia superficialis est identique chez tous les mammifères et chez l'homme ; il ne varie, d'une espèce à l'autre, que par son épaisseur, ordinairement en rapport avec la taille de l'animal.

IV. — Chez tous les mammifères et chez l'homme, l'appareil génito-urinaire est nettement séparé de l'appareil défécateur par une cloison aponévrotique étendue depuis la face postéro-supérieure de la vessie jusqu'à l'extrémité libre du pénis. Chez l'homme, cette cloison forme une véritable gaine génito-urinaire cylindroïde, dont les diverses portions ont été très-improprement désignées sous des noms différents par les anthropotomistes.

V. — Les muscles *rétracteurs de la verge* paraissent n'exister que chez les animaux dont le pénis est fixé à l'abdomen par un fourreau. Ils ne sont pas représentés chez l'homme. Ils n'existent pas non plus chez les singes qui ont le pénis libre.

VI. — Le muscle *rétracteur du scrotum* de certains carnassiers

est représenté, chez l'homme, par la continuité fréquente des fibres superficielles du sphincter anal avec la portion scrotale du dartos.

VII. — Le muscle *releveur de l'anus* de l'homme est l'homologue de l'ischio-anal des mammifères. Son élargissement et l'étendue de ses insertions dans l'espèce humaine sont en raison directe des dimensions transversales du bassin relativement à sa hauteur.

VIII. — Chez l'homme et chez les mammifères, le *sphincter uréthral* s'étend de la vessie au bulbe. Il est toujours constitué par des fibres circulaires, striées, auxquelles s'ajoutent, chez certaines espèces, des fibres longitudinales diversement disposées et faisant suite aux fibres longitudinales de la vessie.

IX. — Les muscles *bulbo-caverneux* et *ischio-caverneux* ne présentent, dans la série, que des différences peu considérables ; leur disposition anatomique est fondamentalement la même chez tous les mammifères et ils paraissent appelés à remplir les mêmes fonctions que chez l'homme.

X. — Le muscle *transverse superficiel* n'appartient pas à proprement parler au plan général de la région. Son existence n'est soumise à aucune règle fixe. Il manque normalement dans un grand nombre d'espèces, et l'on constate souvent son absence, à titre d'anomalie, chez les animaux mêmes où il existe le plus constamment. Ses fonctions, si elles ne sont pas nulles, sont au moins très-peu importantes.

Les mêmes remarques sont applicables aux faisceaux décrits sous le nom de muscle *ischio-bulbaire*.

XI. — Le muscle *transverse profond* ou muscle de *Guthrie* est identique au *transverso-uréthral* des carnassiers, dont il reproduit exactement les insertions, les rapports et la disposition anatomique. Ce muscle est compresseur des veines dorsales du pénis.

XII. — L'expression *muscle de Wilson* doit disparaître. Employée en anthropotomie, cette expression consacre une erreur d'observation, en ce sens qu'elle tend à faire considérer comme un muscle distinct des fibres appartenant au transverse profond ou au releveur de l'anus. Elle est tout aussi incorrecte dans le

langage des zootomistes, car alors, elle s'applique au sphincter urétral, muscle dont Wilson ne paraît pas avoir soupçonné l'existence.

XIII. — L'aponévrose dite *périnéale moyenne* n'est autre chose que la gaine du muscle transverso-urétral ; elle n'existe pas chez tous les animaux normalement dépourvus de ce muscle. Chez l'homme, les deux feuillets de cette aponévrose et le muscle transverse profond qu'ils comprennent ferment le bassin et subdivisent la loge génito-urinaire du périnée en deux portions : 1° portion intra-pelvienne, comprenant le sphincter urétral ; 2° portion extra-pelvienne, affectée à l'organe copulateur.

XIV. — Chez les animaux pourvus de *vésicules séminales*, ces réservoirs sont recouverts d'un plan musculaire destiné à les comprimer. Chez l'homme, ce plan est constitué par les fibres lisses de l'aponévrose prostato-péritonéale.

XV. — Typiquement, la *prostate* occupe la face rectale du col vésical. Lorsqu'elle entoure l'urèthre, la portion de la glande qui couvre la face pubienne du canal est toujours moins épaisse que l'autre.

XVI. — L'existence des *glandes de Cowper* ne paraît assujettie à aucune loi ; ces glandes se rencontrant normalement dans une espèce, peuvent manquer, normalement aussi, dans l'espèce la plus voisine.

XVII. — Les fibres musculaires destinées à comprimer les glandes de Cowper constituent, dans certains cas, un *muscle constricteur* indépendant. Dans d'autres cas, la compression est exercée par des fibres appartenant au muscle le plus voisin. Chez l'homme, le muscle constricteur de la glande de Cowper est représenté par les fibres postéro-externes du transverse profond.

XVIII. — Le muscle ischio-urétral du cheval n'est qu'une portion du constricteur de la glande de Cowper, l'autre portion étant formée par la bandelette émanée du sphincter urétral. C'est donc à tort que l'on décrit ces deux moitiés d'un même muscle comme deux muscles indépendants.

RECHERCHES
SUR
L'ORIGINE RÉELLE DES NERFS CRANIENS

Par M. le D^r Mathias DUVAL

(Suite) (1)

PLANCHES X ET XI.

DU NERF FACIAL CHEZ L'HOMME.

Après avoir étudié les origines du facial sur un animal, tel que le chat, chez lequel la région bulbo-protubérantielle est peu compliquée de fibres transversales, il devient très-facile d'aborder la même étude sur des coupes des centres nerveux de l'homme.

Le facial de l'homme présente, exactement comme celui des animaux, un trajet coudé, depuis le point où se fait son émergence jusqu'à celui où il aborde son noyau inférieur. Mais, chez l'homme, ce coude, ce *genou* du facial, pour employer l'expression de Deiters (*voy.* l'historique ci-après), se complique de deux fortes inflexions que subit la partie supérieure du facial, depuis l'extrémité supérieure du *fasciculus teres* jusqu'au lieu d'émergence. En effet, tandis que le facial, chez la plupart des animaux, se porte directement d'arrière en avant et de dedans en dehors, depuis le noyau commun du facial et de l'oculo-moteur externe jusqu'à la surface antéro-externe de la région bulbo-protubérantielle, chez l'homme cette partie du trajet n'est nullement directe :

1° En partant du noyau commun du facial et de l'oculo-moteur externe, le tronc facial efférent chemine d'abord horizontalement et directement de dedans en dehors, sous le plancher du quatrième ventricule (pl. III (2), fig. 4, en 7); arrivé à l'angle externe de ce plancher, il se dirige alors en avant et en dehors (en 7', fig. 4, pl. III). Il forme donc un coude dans le plan horizon-

(1) Voy. *Journ. de l'Anat. et de la Physiol.*, septembre 1876, p. 496.

(2) Nous avons numéroté les deux planches de notre travail jointes à cette livraison, III et IV, pour faire suite aux précédentes numérotées I et II.

tal représenté figure 1, planche III. Ce coude avait été déjà parfaitement décrit par Vulpian, qui le premier a suivi le facial chez l'homme, dans sa portion horizontale et transversale sous le plancher du quatrième ventricule (*voy. l'historique ci-après*).

2° Lorsque le facial, se dirigeant vers son émergence, comme le montre la figure 1 de la planche III (en 7'), arrive vers les couches profondes des fibres transversales de la protubérance, il ne les traverse pas, mais les contourne en s'inclinant en bas, de sorte qu'il vient émerger sous le bord inférieur du pédoncule cérébelleux moyen : il est donc impossible, chez l'homme, d'obtenir, comme chez le chat, dans une seule coupe perpendiculaire à l'axe nerveux, à la fois l'émergence du facial et sa jonction avec l'extrémité supérieure du *fasciculus teres* : ainsi, cette émergence ne se voit pas dans la figure 1 de la planche III ; elle se voit seulement dans la figure 3 de la planche IV (en 7), c'est-à-dire sur une coupe qui passe précisément par l'extrémité inférieure du *fasciculus teres* (en 1, fig. 3) et qui comprend la partie moyenne du noyau inférieur ou noyau propre du facial.

On comprend dès lors toutes les difficultés de l'étude des origines du facial, quand on aborde directement cette étude chez l'homme : on comprend toutes les hésitations des auteurs, tels que Stilling, Schröder van der Kolk, Clark, Dean, etc., qui considèrent le facial comme le nerf le plus difficile à suivre de son origine apparente à son origine réelle, c'est-à-dire à ses noyaux. Même en étudiant ces parties sur les animaux, ces auteurs ne sont point arrivés à reconnaître entièrement les connexions du facial avec son véritable noyau inférieur ; c'est qu'ils n'avaient pas assez multiplié les coupes dans une étendue très-restreinte, et qu'ainsi, faute de pièces où toutes les transitions se fissent d'une manière insensible, ils ont dû fatalement s'égarer en induisant de prétendues connexions d'après des idées préconçues.

Après l'étude que nous avons faite du facial chez le chat, la description du facial chez l'homme pourra se réduire à une explication détaillée des deux planches annexées au présent mémoire. Quoique nous ayons multiplié les coupes au point de conserver toute la série des préparations dans lesquelles se trouve quelque

détail des parties appartenant au facial, il nous était impossible de donner le dessin de toutes ces tranches de la région bulbo-protubérantielle. Nous avons seulement représenté celles qui donnent les régions où se font les transitions les plus importantes, et nous pensons qu'elles suffiront pour permettre la démonstration des origines du facial, en ayant égard aux nombreux points identiques que présente la disposition de ce nerf chez l'homme et chez le chat.

Nous suivrons ici le facial depuis ses parties les plus inférieures jusqu'à son émergence, c'est-à-dire vers les parties supérieures.

La figure 4 (pl. IV) représente une coupe pratiquée au niveau de l'extrémité toute supérieure des olives bulbaires : la lame grise olivaire forme ici un dessin polygonal irrégulier (OI); on voit en avant les cordons pyramidaux (P, P'); en arrière et en dehors (en 3, fig. 4), on voit un amas de substance grise, formé de trois ou quatre îlots intimement accolés. Cette masse grise, située immédiatement en dedans de la racine ascendante (V) ou bulbair du trijumeau, n'est autre chose que le *noyau inférieur* du facial, ainsi que le fait prévoir ses analogies de situation et de configuration avec le noyau homologue du bulbe du chat, ainsi que va le démontrer l'examen de coupes successives faites à des niveaux plus élevés. Déjà, dans la coupe en question (fig. 4), on voit que ce noyau (3) est bien limité en dedans, en avant et en dehors, mais qu'en arrière il donne naissance à une série de tractus (cylindres-axes) qui se dirigent obliquement (4) en arrière et en dedans vers l'extrémité postérieure du raphé. Mais ils n'arrivent pas jusqu'à cette extrémité postérieure, parce qu'ils ont une direction oblique légèrement ascendante, et qu'ils sont sectionnés successivement, après un trajet plus ou moins considérable.

Mais sur une coupe pratiquée (fig. 3, pl. IV) à un niveau supérieur, on voit ces fibres (fibres radiculaire inférieures du facial) arriver jusqu'à l'extrémité postérieure du raphé, et s'y condenser en un faisceau situé immédiatement au-dessous du plancher du ventricule (en 1, fig. 3). Le noyau gris (3), d'où elles partent,

se présente avec les mêmes caractères que dans la figure précédente. Le faisceau qu'elles forment (en 1) n'est autre chose que le *fasciculus teres* coupé perpendiculairement à la direction de ses fibres.

Sur une coupe succédant à la précédente dans une série ascendante, le *fasciculus teres* (1, fig. 2, pl. III) s'est considérablement grossi par l'apport de nouvelles fibres venant du noyau facial inférieur (3), toujours bien visible sur cette coupe, comme sur toutes les coupes intermédiaires. De plus, le *fasciculus teres* a pris une forme un peu rubanée, de telle sorte que sa coupe est ovale plutôt que circulaire. En même temps, on voit apparaître sur le côté antéro-externe de ce fasciculus une nouvelle masse grise (2, fig. 2, pl. III) qui n'est autre chose que le noyau du nerf moteur oculaire externe, dont on voit les fibres radiculaires se diriger directement en avant, comme chez le chat, en décrivant seulement deux très-légères courbes dans le plan horizontal.

Les détails intéressants à étudier à ce niveau sont les rapports de ce noyau oculo-moteur externe avec les fibres qui vont du noyau facial inférieur au *fasciculus teres*. Ces fibres (4, fig. 2) ne vont plus directement de leur lieu d'origine vers l'extrémité postérieure du raphé : le noyau oculo-moteur externe se trouve interposé sur ce trajet ; les fibres inférieures du facial contournent donc ce noyau, en décrivant une courbure à convexité postéro-externe ; mais, tout en décrivant cette anse, quelques-unes des fibres traversent la partie la plus postérieure du noyau oculo-moteur externe et reçoivent de lui des fibres additionnelles. Il en résulte que le *fasciculus teres*, si volumineux en ce point, est formé non-seulement de fibres venues du noyau facial inférieur, mais encore de fibres venues du noyau oculo-moteur externe, c'est-à-dire, en d'autres termes, que ce dernier noyau est commun à la fois au nerf moteur oculaire externe et au nerf facial.

L'examen de coupes faites à des niveaux successivement plus élevés nous amène bientôt à des préparations semblables à celle représentée par la figure 1 (pl. III). Ici on voit l'extrémité supé-

rière du *fasciculus teres* et sa continuité avec le facial efférent : on voit que le tronc du facial, à peu près définitivement constitué, abandonne le trajet perpendiculaire au plan de la coupe (*fasciculus teres*, 1, fig. 1, pl. III) pour prendre une direction d'abord transversale (7), puis une direction oblique en avant et en dehors (7'), restant tout le temps compris dans le plan même de la coupe jusqu'à ce qu'il atteigne les faisceaux les plus postérieurs des fibres transversales de la protubérance (en 7, fig. 1, pl. III).

A ce niveau, le noyau inférieur du facial se présente encore : il est sectionné au niveau de son extrémité toute supérieure et se montre sous l'aspect de deux amas gris (3, 3) placés le long du bord interne de la portion oblique (7') du facial et envoyant quelques fibres vers la portion transversale (7) de ce nerf.

En somme, ce qu'il importe de préciser le plus nettement ici, c'est la position et les rapports de ce noyau inférieur du facial à ses divers étages : or, il est facile de voir, d'après les descriptions précédentes, que l'extrémité tout inférieure du noyau facial inférieur (fig. 4, pl. IV) est placée au milieu des fibres longitudinales du bulbe, tout près de la surface antéro-externe de cette portion de l'axe cérébro-spinal, c'est-à-dire presque en contact avec le fond du sillon latéral du bulbe. A ce niveau, le seul faisceau distinct avec lequel ce noyau soit en rapport, c'est la racine ascendante ou bulbaire de la cinquième paire.

Il en est de même pour les étages moyens de ce noyau (fig. 3, pl. IV).

Vers les étages supérieurs de ce noyau, les dispositions deviennent plus complexes par suite de l'apparition de formations nouvelles. En effet, le noyau facial inférieur est ici (fig. 2, pl. III) toujours en rapport avec la racine bulbaire du trijumeau, mais à son côté interne se montre une masse grise formée d'une double lamelle contournée, dont la disposition rappelle un peu celle de l'*olive bulbaire*. Cette formation, bien plus nette dans la région bulbo-protubérantielle des animaux, tels que le chat, le chien, le mouton, porte, depuis les travaux de L. Clarke, de Dean, de Schröder van der Kolk, le nom d'*olive supérieure* ; nous lui

avons conservé ce nom dans l'étude précédemment faite du facial chez le chat ; nous le lui conserverons donc également chez l'homme. Nous dirons donc que les parties supérieures du noyau facial inférieur de l'homme sont situées entre l'olive supérieure et la racine ascendante du trijumeau.

Mais, plus haut encore, au niveau de l'extrémité toute supérieure du noyau facial inférieur, l'olive supérieure et la racine ascendante du trijumeau (fig. 1, pl. III) se rapprochent et chassent pour ainsi dire en arrière le noyau facial (3 et 4), ne laissant entre eux qu'un intervalle suffisant pour le passage du tronc efférent du facial (VII, fig. 1).

Comme nous le verrons dans l'historique ci-après, le noyau facial inférieur et l'olive supérieure ont été souvent, par divers auteurs, confondus en une seule et même masse. Cependant il est facile de se convaincre, d'une part, que ces parties sont toujours bien isolées l'une de l'autre, et, d'autre part, qu'elles renferment des cellules nerveuses de nature tout à fait différente. La figure 6 (pl. IV) représente les grosses cellules étoilées qu'on rencontre dans toute la hauteur du noyau facial inférieur, destinées à un grossissement de 280 diamètres ; elles sont multipolaires, avec un protoplasma granuleux à amas pigmentés, avec un noyau clair sphérique et un nucléole foncé : elles sont en tout semblables, sauf leur dimension un peu plus considérable, aux cellules du noyau moteur oculaire externe ou facial supérieur (fig. 7, pl. IV). Au contraire, les cellules qui forment l'olive supérieure se présentent telles qu'elles sont dessinées figure 8 (pl. IV), toujours à un grossissement de 280 diamètres, sous forme de petites cellules en fuseau, n'ayant de prolongements qu'à leurs deux extrémités, munies d'un noyau clair et d'un nucléole extrêmement petit ; on n'aperçoit dans leur protoplasma aucune partie pigmentée.

Pour résumer d'une manière synthétique le trajet du faisceau radiculaire du facial, nous l'avons représenté dans le schéma de la figure 5 (pl. IV) ; le bulbe est vu par sa face postérieure (plancher du quatrième ventricule) : du côté droit, le quart supérieur de la région bulbo-protubérantielle a été enlevé par deux sections :

l'une suivant le plan médian antéro-postérieur, l'autre suivant un plan horizontal (ou pour mieux dire perpendiculaire à l'axe du bulbe) passant par le point d'émergence du facial et de l'acoustique. En suivant le facial (7) de la superficie vers la profondeur, c'est-à-dire de son émergence vers ses noyaux, on le voit changer cinq fois de direction et présenter cinq parties distinctes : 1° il se dirige obliquement (7) d'avant en arrière et de dehors en dedans ; 2° (7) directement de dehors en dedans ; 3° il parcourt un très-court trajet (1') parallèlement à l'axe du bulbe (*fasciculus teres*) ; 4° il va directement de dedans en dehors (4) ; 5° il se dirige enfin obliquement en avant et en dehors pour atteindre son noyau inférieur (en 3).

Quelle est exactement la longueur du *fasciculus teres*, ou, en d'autres termes, quelle distance sépare le plan dans lequel émerge le facial du plan passant par la partie inférieure de son noyau inférieur ? Cette question est facile à résoudre sur des coupes parallèles à l'axe du bulbe, coupes sur lesquelles on peut directement mesurer les longueurs et les distances en question. Comme ces coupes nous seront également utiles pour l'étude du nerf trijumeau, nous nous réservons d'en donner alors seulement une série de dessins, et d'étudier alors avec détail les questions que nous venons de poser. Pour le moment, nous dirons seulement, sans en donner la démonstration, que le *fasciculus teres* n'a guère plus de 1 millimètre à 2 millimètres de longueur.

HISTORIQUE.

Pendant longtemps on s'est occupé de rechercher non pas les noyaux d'origine des nerfs, mais de préciser la nature des faisceaux blancs au niveau desquels ils émergent et dont on les regardait comme une émanation directe. C'est ainsi que Longet a décrit le *faisceau latéral de la moelle* comme se prolongeant en partie dans le bulbe et la protubérance ; le fait de cette prolongation d'un faisceau qu'il considère comme moteur lui suffit pour se rendre compte de l'origine des nerfs moteurs de la protubérance et de la partie supérieure du bulbe. « Nous avons

prouvé, dit-il (1), que ce faisceau est destiné au mouvement et qu'il donne insertion à quatre nerfs moteurs : le spinal, le facial, le masticateur et le pathétique. C'est au moment même de s'engager dans l'épaisseur de la protubérance que le faisceau latéral laisse surgir le nerf facial, qu'il m'a toujours été impossible de poursuivre profondément et au delà de son point d'émergence. Les anatomistes qui, avec Malacarne, disent avoir poursuivi le nerf facial jusqu'au plancher du quatrième ventricule, ou bien dans le corps restiforme, me paraissent avoir émis une assertion que ne sauraient légitimer les recherches les plus minutieuses. »

C'est ainsi que déjà Ch. Bell (2), voyant le nerf facial émerger d'une colonne blanche, sur le trajet de laquelle émerge également le nerf vague, le spinal, considérait tous ces nerfs comme faisant partie d'un même système (système des nerfs de la respiration). « Je prouvai, dit-il, par une expérience, que le nerf qui se distribue aux muscles de la face est le muscle respiratoire de la face, et, de là, je conclus qu'il a l'origine que nous voyons et qu'il suit la même marche que les nerfs respiratoires, parce qu'il est nécessaire pour associer les joues, les narines et les lèvres aux autres muscles employés dans la respiration, la parole, etc. »

C'est ainsi également que A. Serres (3), s'attachant à conduire les racines du facial vers les cordons antérieurs du bulbe, prend pour racines de ce nerf soit des fibres arciformes sus-olivaires, soit les faisceaux les plus inférieurs du trapèze. « L'insertion du facial, dit-il, se fait sur la même partie de la moelle allongée que celle de l'auditif ; mais, tandis que les racines de l'auditif se portent en arrière, celles du facial se dirigent vers la partie antérieure de la moelle allongée, au-dessus de la partie supérieure de l'olive du même côté. »

C'est ainsi, enfin, que Lieutaud et Scëmmering faisaient naître le moteur oculaire externe des pyramides, tandis que Santorini

(1) *Anat. et physiol. du syst. nerv.*, t. II, 1842, p. 408.

(2) *Exposition du système naturel des nerfs du corps humain*, trad. par J. Genest. Paris, 1825, p. 33.

(3) E.-A. Serres, *Anatomie comparée du cerveau*. Paris, 1824, t. I, p. 436.

et Zinn en cherchaient l'origine à la fois dans les fibres superficielles des pyramides et de la protubérance. (Voir, pour ces opinions anciennes, Vulpian : *Essai sur l'origine de plusieurs paires crâniennes*, 1853, p. 30.)

Natalis Guillot (1) n'a pas non plus poursuivi le nerf facial dans la profondeur ; il a pratiqué des coupes du bulbe et de la protubérance, mais il a attribué au facial des masses grises aperçues dans les couches les plus superficielles de ces centres nerveux ; il est difficile, même à l'inspection de ses nombreuses figures, de dire quelles sont les véritables masses grises qui ont fixé son examen ; nous pensons cependant, notamment d'après la figure 156 de sa planche XI, qu'il a pris comme noyau du facial ce qui est en réalité la substance gélatineuse placée dans la concavité de la racine bulbaire ou ascendante du trijumeau : « A l'insertion du nerf facial, dit-il, se présente un amas de matière grise qui supporte immédiatement la racine nerveuse.... Cette portion de substance grise est placée en avant et en dedans du corps restiforme. » (*Op. cit.*, p. 248 et 249.)

Bien autrement précise est la description que, dès 1853, Vulpian donne du trajet des fibres radiculaires du facial. S'il n'a pas conduit ces racines jusque dans le noyau dit *inférieur*, dont la connaissance est de date toute récente, il a du moins suivi très-exactement les deux premières parties du facial chez l'homme, et indiqué la première courbure qu'il décrit en s'inclinant sous le plancher du quatrième ventricule. « Les radicules du nerf facial, dit Vulpian (2), plongent directement d'avant en arrière dans le bulbe.... Elles traversent toute l'étendue du bulbe en suivant la même direction.... Cette racine atteint le plancher du

(1) *Exposition anat. de l'organisat. du centre nerveux chez les vertébrés*. Paris, 1844, p. 246.

(2) A. Vulpian, *Essai sur l'origine de plusieurs paires de nerfs crâniens* (Thèse de Paris, 1853, n° 170).

— *Sur l'origine profonde des nerfs de la sixième et de la septième paire* (Société de Biologie, juillet 1853, p. 99).

— *Note sur quelques points de l'anatomie du bulbe rachidien et de la protubérance annulaire chez l'homme* (Soc. de Biologie, décembre 1858, t. V, p. 170).

Vulpian et Philippeaux, *Note sur quelques expériences faites dans le but de déterminer l'origine des nerfs profonds de l'œil* (Société de Biologie, avril 1854, p. 43).

quatrième ventricule au niveau de son bord externe ; elle devient alors superficielle et change de direction. Elle marche alors de dehors en dedans et un peu d'arrière en avant. A mesure qu'elle s'approche du sillon médian, elle devient de plus en plus superficielle. A ce niveau, elle n'est, pour ainsi dire, recouverte que par la membrane qui tapisse le plancher du quatrième ventricule, et elle s'élargit en éventail.» De plus, suivant Philippeaux et Vulpian, ces racines du nerf facial d'un côté s'entre-croisent en partie dans le plan médian du bulbe avec celles du côté opposé. — P. Gratiolet (1) reproduit la description de Vulpian et l'adopte. Les remarques dont il la fait suivre marquent bien les tendances nouvelles d'après lesquelles on ne cherche plus l'origine des nerfs crâniens dans des colonnes blanches, mais dans des noyaux gris faisant suite à la substance médullaire centrale : « En résumé, dit-il, c'est dans le plancher du quatrième ventricule que plongent les racines du facial, c'est-à-dire dans cette lame grise si riche en cellules multipolaires, qui prolonge dans le bulbe l'axe gris de la moelle. J'insiste sur ce mode d'origine, qui a été jusqu'à présent celui de tous les nerfs moteurs. » (*Op. cit.*, p. 207.)

Ainsi, Vulpian est le premier qui ait suivi le facial dans la profondeur et, l'ayant conduit jusque sur les parties latérales du plancher du quatrième ventricule, ait décrit le coude qu'il forme à ce niveau (chez l'homme) pour se diriger vers la ligne médiane. Ce résultat déjà très-net est encore plus remarquable quand on songe aux procédés de recherches employés par Vulpian, qui disséquait et poursuivait les racines nerveuses sur des cerveaux macérés pendant huit à quinze jours dans de l'alcool. On comprend combien un pareil mode d'examen pouvait aisément mettre l'anatomiste sur de fausses pistes, et le porter à confondre avec des racines les fibres blanches immédiatement contiguës. C'est sans doute ce qui est arrivé pour le nerf moteur oculaire externe, dont Vulpian décrit l'origine dans les termes suivants (2) :

(1) *Anat. comp. du syst. nerv.*, t. II, 1857, p. 206.

(2) *Essai sur l'origine de plusieurs paires de nerfs crâniens*, p. 29.

« Lorsqu'on a enlevé les membranes qui tapissent la fosse sus-olivaire, il n'est point rare d'apercevoir un ou deux filets originels de la sixième paire qui traversent superficiellement cette fosse dans toute sa largeur, de façon qu'on peut les suivre sans préparation depuis le collet de la pyramide jusqu'au niveau de l'origine apparente du nerf facial ; là, ils disparaissent. Or, tous les filets originels du nerf moteur oculaire externe suivent cette direction, mais ils sont un peu plus profondément placés. Tous, ils marchent au-dessous de la fosse sus-olivaire, depuis le collet de la pyramide antérieure jusqu'au niveau du corps restiforme, en dedans duquel ils changent de direction, etc., etc.; ils atteignent, dit-il, la paroi du quatrième ventricule à un centimètre environ du sillon médian. »

A l'époque où Vulpian publiait ses recherches sur l'origine de quelques nerfs crâniens, Stilling venait de faire paraître en Allemagne son magnifique in-folio sur la structure des centres nerveux (1). Cet auteur procédait à ces recherches en pratiquant des coupes plus ou moins fines, lesquelles étaient fidèlement dessinées. Ces magnifiques planches resteront à jamais célèbres; toutes les parties que nous avons décrites à propos du facial y sont parfaitement représentées. Mais combien l'interprétation de ces planches est inférieure à leur exécution ! Il semble que Stilling n'a pas voulu voir les connexions qu'aujourd'hui nous nous chargerions de démontrer en n'ayant recours qu'à ses propres figures. Il représente parfaitement l'amas gris que nous désignons comme noyau inférieur du facial ; mais, le voyant placé (Stilling, *op. cit.*, pl. I et pl. II en r, et texte p. 163) tout contre la racine ascendante ou bulbaire du trijumeau, il n'hésite pas à en faire le noyau moteur de la cinquième paire. Il représente non moins exactement le *fasciculus teres*, mais il en fait une racine du trijumeau (*radicem constantem posteriorem N. trigemini*, texte p. 164). — Il confond l'olive supérieure (*op. cit.*, pl. II en SS) avec le noyau facial inférieur (pour lui noyau masticateur). — Il n'y a que le noyau commun au facial et au

(1) B. Stilling, *Untersuchungen über den Bau des Gehirns*. Iena, 1846.

moteur oculaire externe qui soit exactement interprété par lui. — Sur sa planche IV, rien n'est plus évident que la continuité du *fasciculus teres* avec le facial émergent (portion transversale) ; mais Stilling n'y voit qu'une disposition bizarre dans laquelle sa racine de la cinquième paire (*radix constans trigemini*) serait entourée comme d'une fourche par les racines du facial, etc.

Schröder van der Kolk a mieux vu que Stilling toutes les parties qui forment et les noyaux et les fibres radiculaires du facial (1), mais il en a interprété les connexions d'une manière malheureuse et souvent fort obscure.

Ce que nous appelons *fasciculus teres*, Schröder ne le considère pas, ainsi que Stilling, comme un faisceau radiculaire du trijumeau, mais il en fait une racine de l'acoustique (une barbe du calamus, p. 110, *op. cit.*).

Le noyau commun du facial et du moteur oculaire externe, Schröder en fait uniquement un unique noyau du facial (*op. cit.*, p. 121). Quelle origine assigne-t-il alors au moteur oculaire externe ? Ici, Schröder fait évidemment ce qu'on a appelé de l'anatomie de commande, lorsque, pour satisfaire à certaines idées physiologiques préconçues, il fait remonter les fibres radiculaires de ce nerf de chaque côté du raphé, jusqu'au noyau du nerf moteur oculaire commun (*op. cit.*, p. 121 et surtout p. 123).

Enfin, Schröder a bien vu l'olive supérieure : il l'a d'abord découverte chez les ruminants (*op. cit.*, p. 160), mais il confond en une même masse cette formation olivaire à petites cellules et la masse grise adjacente à grosses cellules multipolaires (noyau inférieur du facial). De cet ensemble de substance grise, il a bien vu partir des fibres se dirigeant en arrière vers le noyau du facial, mais il ne voit dans ces fibres qu'une connexion entre le facial et un appareil olivaire accessoire (*op. cit.*, p. 167). Il faut se rappeler, en effet, que Schröder regardait les olives bulbaires comme des appareils accessoires annexés aux nerfs hypoglosses, et qu'il en faisait un centre coordinateur de l'expression par la

(1) C. Schröder van der Kolk. *Bau und Functionen der Medulla spinalis and oblongata, etc.* (Aus dem holländ. Übertragen von T. Teile. — Braunschweig, 1859).

parole. « Or, dit-il (p. 167), si les olives supérieures sont si développées chez les carnivores, c'est que chez ces animaux les passions, notamment la colère, sont exprimées surtout par le mouvement des lèvres ».

John Dean (1) n'a décrit comme noyau du facial que le noyau qui lui est commun avec le moteur oculaire externe ; il donne à ce noyau, qui fait saillie sur le plancher du quatrième ventricule, le nom de *fasciculus teres*, sans appliquer plus spécialement, comme nous le faisons aujourd'hui, cette dénomination au cordon de fibres nerveuses qui côtoie le plancher du ventricule, entre le noyau sus-indiqué et l'extrémité postérieure du raphé. Il n'est pas fixé, du reste, sur la signification précise de ce faisceau : « I am inclined, dit-il, to consider these columns as, at least, partial channels by means of which the upper portion of the facial roots are conveyed downwards, either to the underlying nucleus, or to decussate below in the raphé. » (P. 59.) Mais ailleurs il dit : « With the exception that they are intermingled with descending facial roots, these columns seem to be simply bundles belonging to the general system of the longitudinal postéro-latéral columns, from which they are separated to some extent by the facial roots, etc. » (*Op. cit.*, p. 48.) — Il réfute (p. 68) l'opinion de Schröder van der Kolk relativement aux connexions entre l'olive supérieure et le nerf facial, mais il continue à confondre en une masse commune l'olive supérieure et le véritable noyau inférieur du facial.

En somme, J. Dean ne s'explique pas nettement sur la nature du faisceau que nous nommons *fasciculus teres* et sur la substance grise qui l'entoure. Dans le passage où il énonce le plus clairement ses idées à ce sujet, il dit seulement : « The fasciculus teres which becomes the nucleus of the sixth and facial nerves, is first seen as a somewhat dark mass on the floor of the fourth ventricle, in that part of the auditory nucleus which represents the upward extension of the hypoglossal. » (*Op. cit.*, p. 45 et 46.)

(1) J. Dean, *The gray substance of the medulla oblongata and trapezium.* (Smithsonian contribution to knowledge.) Washington, 1864.

Ces connexions, timidement indiquées par Dean, sont nettement affirmées par Lockhart-Clarke (1), qui décrit la continuité entre le facial et le *fasciculus teres* ; mais en cherchant où va se terminer en bas ce *fasciculus teres*, il s'égaré, c'est-à-dire qu'il n'observe pas la brusque réflexion en avant et en dehors qu'éprouve, après un très-court trajet, ce faisceau nerveux, et qu'il prétend le poursuivre relativement très-loin le long du plancher du quatrième ventricule, jusque dans la partie supérieure du noyau de l'hypoglosse : tantôt (*op. cit.*, p. 279) il voit, dans les petits amas de cellules petites et sphériques dont est parsemée la colonne grise de l'hypoglosse, les noyaux d'origine de son *fasciculus teres*, c'est-à-dire les noyaux inférieurs du facial ; tantôt il insiste sur ce fait que le *fasciculus teres* se recourberait en boucle, en ganse autour du noyau commun du facial et du moteur oculaire externe (*op. cit.*, p. 56 et 57). Enfin, sa description est quelquefois obscure, car il emploie le mot de *fasciculus teres* tantôt pour désigner uniquement la région du noyau du moteur oculaire externe, tantôt pour désigner toutes les fibres descendantes qu'il cherche à poursuivre jusque vers la colonne grise de l'hypoglosse, tandis que parfois il donne à ces fibres le nom de *longitudinal column*.

A l'époque où Lockhart-Clarke publia ces recherches, il en fut donné en France, dans les *Archives générales de médecine* (2), une analyse très-complète dans laquelle on crût devoir traduire l'expression de *fasciculus teres* par celle de *faisceau grêle* : or, cette dernière dénomination est consacrée pour désigner une colonne (*slender column* de Clarke) qui côtoie la colonne grise des nerfs mixtes. Cette double confusion était peu propre à jeter de la clarté dans la description de Clarke. En ayant égard aux corrections nécessitées par cette dénomination malheureuse, nous reproduirons ici quelques passages de cette analyse française du mémoire de Clarke : ils donneront une idée fort exacte de la manière dont ont été comprises chez nous les idées de l'anatomiste anglais relativement aux origines du facial.

(1) Lockhart-Clarke, *Researches on the intimate structure of the Brain*. 2^e série. (*Philosoph. transact.*, 1868.)

(2) *Arch. gén. de méd.*, 1869, p. 97.

« Le noyau hypoglosse présente encore une relation d'un grand intérêt. Lorsqu'on fait une coupe qui l'intéresse, on voit que parmi les fibres qui en émanent quelques-unes se dirigent en arrière jusqu'à un petit groupe de cellules et de fibres longitudinales situées au voisinage du canal central. Ce petit groupe forme la portion inférieure d'une colonne fibro-celluleuse qui remonte, sous le nom de *fasciculus tores* (*sic*), jusqu'au niveau du nerf facial. Ainsi, voilà une communication anatomique entre les origines du facial et celles de l'hypoglosse. » (*Arch. génér. de méd.*, 1869, p. 103.)

» Ce faisceau (*fasciculus teres*) prend naissance à peu près à la hauteur des noyaux spinal et hypoglosse. Il se rapproche ensuite du canal central, suit le quatrième ventricule de chaque côté du sillon médian et, dans ce trajet, longe le noyau du pneumogastrique. Arrivé au niveau des noyaux auditifs, il se termine dans le noyau interne. » (P. 104.)

» Ce faisceau (*fasciculus teres*), de même que le reste de la surface du quatrième ventricule, est recouvert par un épithélium cylindrique. Au-dessous de cette couche se trouve une lame de substance grise, composée de fibres et de cellules reliées entre elles et aussi avec les parties sous-jacentes. Or, cette lame recouvre une expansion du faisceau grêle qui se renfle en un volumineux noyau : c'est le *noyau facial*, dont la constitution anatomique est très-analogue à celle des noyaux auditif interne et hypoglosse, c'est-à-dire qu'il se rattache au type des cornes antérieures. — Les fibres nerveuses qui émanent du noyau facial peuvent toutes se partager en trois groupes : 1° les unes, curvilignes et dirigées en dehors, vont former les racines du nerf facial : ce sont les plus nombreuses ; 2° d'autres se dirigent en avant et vont gagner le noyau moteur du trijumeau ; 3° quelques-unes, émanées du bord interne du noyau, suivent le même sens et s'accollent aux fibres du nerf abducteur de l'œil. »

« D'après Lockhart-Clarke, le nerf facial, immédiatement au sortir de son noyau d'origine, éprouverait trois changements de direction successifs. Il se dirige d'abord transversalement vers le sillon médian pendant un très-petit parcours ; là, il s'infléchit

brusquement sur lui-même et prend une direction presque perpendiculaire à la précédente, de sorte qu'à ce niveau il forme un faisceau longitudinal parallèle à la ligne médiane. Bientôt, il se recourbe une seconde fois et redevient horizontal pour marcher de dedans en dehors (vers son émergence). »

Deiters (1) est le premier auteur qui ait nettement décrit le noyau inférieur du facial et précisé ses connexions avec la partie longitudinale (*fasciculus teres*) du facial (Deiters, *op. cit.*, p. 203, 205 et 229). Il a bien spécifié la double courbure que décrit le facial pour aller depuis son point d'émergence jusqu'à son noyau définitif; il donne à ce trajet courbe, en fer à cheval, le nom de *genou du facial* (*Knie*). « Les fibres du facial, dit-il textuellement (p. 284), ne s'arrêtent pas, comme on l'a dit jusqu'à présent, uniquement dans le noyau commun au facial et au moteur oculaire externe, mais elles forment au-dessous de ce noyau même un tronc qui se recourbe complètement en *genou* à convexité postérieure. » Ailleurs, il décrit les connexions de ces fibres avec le vrai noyau inférieur du facial.

La description de ces connexions, faite, il est vrai, d'une manière un peu morcelée dans les notes laissées par Deiters et publiées après sa mort, cette description nous amène bien plus loin que tout ce qu'avaient indiqué Clarke et Dean. Deiters est incontestablement le premier anatomiste qui ait bien saisi toutes les origines du facial. Il nous semble donc que Kölliker est singulièrement injuste à son égard, ou qu'il a bien peu compris la portée des descriptions de Deiters, lorsqu'il s'exprime en ces termes à ce sujet (2) : « Quant au facial, Deiters décrit comme une nouveauté une réflexion en *forme de genou* que subit la racine de ce nerf sur le plancher du quatrième ventricule; mais cette réflexion a déjà assez nettement été reconnue par Dean, qui a montré aussi que la racine longitudinale du facial n'est autre chose que la *racine postérieure constante du trijumeau* de Stilling, et que Schröder a considéré cette racine comme faisant partie de l'auditif. »

(1) Otto Deiters, *Untersuchungen über Gehirn und Rückenmark*, herausgegeben v. M. Schultze, Braunschweig, 1865.

(2) A. Kölliker, *Éléments d'histologie humaine*. Trad. franç. Paris, 1869, p. 383.

Depuis Deiters, tous les anatomistes allemands qui se sont occupés de recherches microscopiques sur le système nerveux ont reproduit la description du *genou du facial* et de ses deux noyaux, en précisant les divers détails que présentent ces dispositions complexes des fibres radiculaires du facial. Telle est la description de Meynert et de Huguenin; nous n'insisterons pas sur l'étude des indications données par ces deux auteurs dont les ouvrages sont aujourd'hui dans toutes les mains.

Luys, dans son bel atlas (*Iconographie photographique des centres nerveux*, Paris, 1873) désigne bien le noyau du moteur oculaire externe (pl. LV, en 7'); mais les origines du facial sont vaguement indiquées, et ses fibres radiculaires inférieures confondues avec les fibres émergentes (supérieures) (voy. sa pl. LVI, en 7'). Nous sommes donc obligé, pour constater son opinion à ce sujet, d'avoir recours à l'ouvrage publié par lui bien antérieurement. Dans la partie anatomique de son traité paru en 1865, il est également difficile de bien comprendre ce qu'il a décrit comme noyau du facial: « Les noyaux d'implantation des fibres du nerf facial, dit-il (1), se présentent sous l'aspect de deux petits amas de substance grise, situés de chaque côté du raphé médian, paraissant continuer la ligne d'implantation centrale des hypoglosses. » Or, si l'on examine la figure à laquelle renvoie l'auteur (2), on se trouve en présence d'une coupe du bulbe au niveau de la partie la plus large des olives bulbaires: le noyau figuré de chaque côté de la partie postérieure du raphé ne peut être autre chose que la partie supérieure de la colonne grise des hypoglosses; quant aux fibres figurées comme fibres radiculaires du facial, comprises dans le plan de la coupe, depuis le susdit noyau jusqu'à leur émergence entre la saillie de l'olive et celle du corps restiforme, et désignées, dans le texte explicatif, sous le titre de « Fibres des nerfs faciaux dans leur continuité, depuis leur point d'immersion dans la fossette sous-olivaire jusqu'à leur point d'implantation dans les amas de substance grise qui leur

(1) J. Luys, *Recherches sur le système nerveux cérébro-spinal*. Paris, 1865. (Vol. de texte, p. 88.)

(2) J. Luys, *op. cit.* Atlas, pl. VIII, fig. 1, et texte explicatif, p. 18.

appartiennent », quant à ces fibres, elles ne peuvent représenter que la disposition des fibres radiculaires les plus supérieures des nerfs glosso-pharyngiens.

Dans une de ses figures (1), Luys représente, il est vrai, le noyau inférieur du facial et l'olive supérieure : mais ces deux parties sont confondues en une même masse et désignées par lui comme « des noyaux de substance gélatineuse propres au trijumeau ».

Le même auteur, dans cette même figure, a très-nettement représenté la coupe des deux *fasciculus teres*, de chaque côté de l'extrémité postérieure du raphé (2) ; mais il est peu fixé sur la nature de ce faisceau : il le désigne, d'une part, dans l'explication des planches, comme la section transversale des fibres verticales ascendantes sous-jacentes à la substance gélatineuse de l'acoustique, et, d'autre part, dans le cours de sa description des noyaux du moteur oculaire externe, dont il indique du reste fort nettement la disposition en dehors et en avant de ce que nous appelons *fasciculus teres*, il considère ce fasciculus comme formé par les fibres efférentes du moteur oculaire externe, fibres qui « se relèvent brusquement pour passer au raphé » (3).

EXPLICATION DES PLANCHES X ET XI.

PLANCHE X.

FIG. 1. Coupe faite au niveau de la partie supérieure du *fasciculus teres*.
R. Raphé.

P, P. Les cordons pyramidaux.

VI. Fibres du moteur oculaire externe.

1. *Fasciculus teres*.

2. Noyau commun au moteur oculaire externe et au facial.

3, 3. Parties supérieures du noyau propre du facial.

4. Fibres réunissant les groupes de ce noyau et allant à la partie transverse (7) des fibres émergentes du facial.

(1) J. Luys, *Rech. sur le syst. nerv. céréb.-spin.* Atlas, pl. VIII, fig. 3 en 10 et 10'.

(2) J. Luys, *op. cit.*, pl. VIII, fig. 3, en 9.

(3) J. Luys, *op. cit.*, 1865, p. 88.

OS. Olive supérieure.

VII. Le facial, près de son émergence, plongeant sous les fibres transversales inférieures de la protubérance.

V. Racine bulbaire du trijumeau.

5. Substance gélatineuse placée en dedans de cette racine.

CR. Coupe du corps restiforme.

FIG. 2. Coupe faite un peu plus bas que la précédente, au niveau du bord inférieur de la protubérance.

Les chiffres et lettres comme dans la figure précédente.

PLANCHE XI.

FIG. 3. Coupe au niveau du sillon qui sépare le bulbe de la protubérance (gross. 4/4).

Lettres comme dans la figure précédente.

VIII. Nerf acoustique.

8. Sa racine interne.

8'. Sa racine externe.

FIG. 4. Coupe de la partie toute supérieure du bulbe, au niveau de l'extrémité supérieure de l'olive bulbaire (gross. 5/4).

OI. Extrémité supérieure de l'olive bulbaire.

c, c, c. Substance grise du cervelet.

FIG. 5. Figure *demi-schématique* montrant le trajet du facial avec ses cinq inflexions : ce trajet est marqué VII, 7, 1', 4, 3, de l'émergence vers le noyau propre (3).

1. Saillie correspondant au *fasciculus teres*.

P. Cordons pyramidaux.

V. Racine bulbaire du trijumeau.

VIII. Nerf acoustique avec ses racines interne et externe (8).

H. Colonne correspondant au noyau de l'hypoglosse.

M. Colonne correspondant au noyau des nerfs mixtes.

A. Colonne correspondant au noyau de l'acoustique.

PR. Pyramide postérieure.

c. Coupe du corps rectiforme.

a. Coupe du pédoncule cérébelleux moyen.

b. Coupe du pédoncule cérébelleux supérieur.

FIG. 6. Cellules du noyau inférieur du facial (gross. 280).

FIG. 7. Cellules du noyau moteur oculaire externe (gross. 280).

FIG. 8. Cellules de l'olive supérieure de l'homme (gross. 280).

ANALYSES ET EXTRAITS

DE TRAVAUX FRANÇAIS ET ÉTRANGERS

Persistance du canal de Müller chez l'homme adulte. — Persistentie der Müllersche gangen bij een volwassen man, par J. A. BOOGAARD. (*Verslagen en mededeelingen der kon. Akademie van Wetensch. — Afd. natuur Kunde, 2^e reeks. 9^e decl.*)

L'auteur de cette note publiée, à la date de février 1875, l'observation suivante, avec une figure des parties anatomiques décrites :

Chez un homme de 66 ans, mort à l'hôpital académique de Leyde, à la suite d'une maladie de Bright, on a trouvé, lors de l'autopsie, outre les lésions en rapport avec la maladie, les anomalies suivantes, certainement congénitales :

Les reins sont de grosseur inégale ; le droit a 10,5 cent. de long, 6 de large et 4 d'épaisseur ; le gauche mesure 9 cent. de long, 6 de large et 3,5 d'épaisseur. Les uretères sont en même temps très-différents de diamètre. Le droit mesure, vers le milieu de son parcours, 1 cent. de circonférence ; le gauche, 2 à 2,5 ; à gauche également le bassin et les calices sont plus développés qu'à l'état normal. En dedans des uretères existe de chaque côté un canal qui dépasse en volume l'uretère près duquel il est placé. Ces canaux semblent, à première vue, se rendre du rein à la vessie. Le canal de droite a environ la grosseur du doigt (3,5 cent. de circonférence) ; celui de gauche a au moins le double (7 à 8 cent.) ; de ce côté également le canal est plus contourné.

Un examen quelque peu attentif démontre immédiatement que ces canaux, tant en ce qui concerne leur origine qu'en ce qui concerne leur point d'aboutissement, sont tout à fait distincts des uretères. En effet, à leur extrémité supérieure ils ne se trouvent en rapport ni avec le bassin ni avec les calices ; ils contournent le rein de sa région interne à son extrémité supérieure où ils se terminent, le droit en pointe, le gauche en formant au-dessus de l'extrémité supérieure du rein une sorte de cavité ou de vessie arrondie mesurant 7,5 à 8,5 centimètres de diamètre.

Dans toute l'étendue de leur parcours, les conduits en question restent situés en dedans des uretères, dont ils sont distincts. A quelques centimètres de leur extrémité inférieure, ils se placent derrière eux et s'unissent à eux, mais sans toutefois que les cavités des deux ordres de

conduits se confondent. En effet ils débouchent non comme les uretères dans la vessie, mais plus bas dans la région prostatique du canal de l'urèthre sur sa paroi postérieure, près de la ligne médiane, au-dessus du col séminal. L'orifice des conduits, aussi bien à gauche qu'à droite, ne laisse passer qu'une sonde étroite et ressemble, par ses dimensions, à l'ouverture par laquelle les conduits éjaculateurs communiquent avec l'urèthre; ils ne présentent, non plus que les vésicules séminales, aucune anomalie. Ils débouchent à la façon ordinaire des deux côtés de la crête uréthrale. Sur l'éminence elle-même on ne trouve aucun orifice conduisant à une utricule prostatique, mais une petite ouverture, située à 4 ou 5 millim. au-dessous des conduits éjaculateurs, sert de terminaison à un conduit remontant sur la ligne médiane jusqu'au canal gauche qui se trouve être ainsi en communication avec l'urèthre par deux orifices différents, tous les deux très-petits. — Dans les deux canaux se trouvait une matière liquide qui malheureusement a été perdue par la négligence de ceux qui ont fait l'autopsie.

Cette observation offre, comme il est facile de le voir, un intérêt considérable. Chez l'homme on sait que les conduits de Müller forment, par leur extrémité inférieure, l'utricule prostatique (utérus mâle), et on indique généralement comme trace de la persistance de leur extrémité supérieure une petite vessie pédiculée qu'on trouve entre le testicule et l'épididyme.

En étudiant l'observation publiée par M. J.-A. Boogaard, il est difficile de donner à ces deux conduits, placés de chaque côté de la colonne vertébrale et allant de l'extrémité supérieure des reins à la région prostatique de l'urèthre, une autre signification que celle de conduits de Müller ayant persisté chez l'adulte. En faveur de cette hypothèse on peut invoquer non-seulement leur situation et leur complète indépendance, à la fois du rein et du testicule, mais surtout leur abouchement dans la partie prostatique de l'urèthre. Ces deux faits, le dernier surtout, paraissent devoir éloigner l'idée que ces conduits soient des uretères surnuméraires.

M. Boogaard signale lui-même, comme une objection que l'on pourrait faire, la particularité que ces canaux sont restés en rapport avec le rein et n'ont pas suivi les testicules dans leur migration. Mais ce fait nous paraît surtout propre à attirer l'attention sur la destinée de la région supérieure des conduits de Müller chez l'homme; il n'est pas impossible qu'on ait cru à tort retrouver les restes de cette extrémité entre le testicule et l'épididyme.

Aucune objection ne saurait être tirée de la non-fusion des deux conduits à leur partie inférieure. Cette indépendance peut fort bien avoir été un phénomène directement corrélatif de la persistance anormale des deux conduits.

Un fait curieux également, sur lequel l'auteur de l'observation n'insiste pas, est la différence de diamètre entre ces deux conduits de

Müller du côté droit et gauche, qui rappelle l'atrophie unilatérale de ces organes chez la femelle des oiseaux.

G. P.

Leçons de pathologie générale; les grands processus morbides,
par M. J. PICOT, professeur suppléant à l'École de médecine
de Tours, avec une introduction de M. le professeur ROBIN.
(G. Masson, 1876.)

ANALYSE PAR M. V. FELTZ.

Il est difficile de faire un compte rendu méthodique du livre de M. Picot, parce qu'il est rempli de faits qui s'enchaînent si bien dans toute démonstration que l'on ne pourrait en avoir une notion précise par quelques extraits ou des analyses plus ou moins écourtées.

Pour donner une idée exacte de l'ouvrage, il vaut mieux indiquer les principes qui ont guidé l'auteur dans ses énormes recherches bibliographiques et dans la saine application des connaissances théoriques et expérimentales actuellement acquises à l'étude de son sujet.

Ce qui indique d'emblée le mérite de son travail, c'est la remarquable préface de M. Robin dans laquelle l'éminent professeur de Paris montre le trait d'union anatomique et physiologique qui relie l'état sain à l'état dit de maladie.

M. Picot en écrivant son livre s'est placé sur le terrain des faits de biologie absolument admis ou expérimentalement démontrés. Il fait rentrer la pathologie dans le cadre des sciences physiologiques desquelles relèvent tout aussi bien les lois qui régissent la naissance, la vie ou la mort de chaque élément anatomique, la formation, la composition de chaque humeur, que celles qui ordonnent les modifications organiques ou fonctionnelles de ces mêmes unités solides ou liquides desquelles dépendent les états particuliers de l'organisme que l'on appelle les maladies.

En analysant chaque processus morbide, M. Picot montre comment il entend appliquer aux études de pathologie les connaissances physiques, chimiques et expérimentales que nous avons aujourd'hui à notre disposition.

Les chapitres sur l'anémie, la congestion, l'embolie, l'inflammation et la fièvre peuvent servir de modèles d'étude de physiologie analytique et synthétique du sang.

Dans les leçons si intéressantes que nous venons de citer, l'auteur procède du simple au composé. Après avoir mis le lecteur au courant des faits saillants concernant la composition, la circulation du sang et des sucres nutritifs, il développe ses idées sur ce que j'appellerais volon-

tiers les maladies physiques, chimiques et organiques du liquide nourricier ; il y rattache immédiatement l'étude des hypertrophies, des hyperplasies et des dégénérescences, et envisage ces processus comme plus ou moins liés à la quantité et à la qualité des suc nutritifs.

Après avoir étudié l'anémie dans toutes ses formes, l'hyperhémie dans toutes ses modalités, l'auteur nous place dans l'article inflammation en présence des déductions anatomiques et physiologiques que l'examen approfondi des lésions du sang impriment à l'évolution organique qui fait la base du processus inflammatoire. M. Picot nous conduit ainsi à admettre avec lui une inflammation destructive et une inflammation formative, à saisir les nuances qui séparent du processus inflammatoire proprement dit, tout travail hypertrophique ou de dégénérescence. Disons ici que, pour bien comprendre M. Picot, il faut se rappeler que pour lui les mots d'hyperhémie et d'anémie comportent dans les tissus non vasculaires l'excès ou le manque relatif des suc nutritifs ultimes, et que dans les tissus vasculaires il y a entre ces suc et le sang une espèce de parallélisme constant quant à la composition fondamentale.

Après avoir discuté les différentes théories émises sur la fièvre que M. Picot considère à bon droit comme un processus morbide très-important, nous le voyons dans sa définition s'arrêter d'une part à considérer la persistance de la chaleur anormale comme la fièvre elle-même, et à assurer d'autre part que l'augmentation de température tient à des phénomènes de combustion intra-organique exagérés et à une certaine rétention de calorique dépendant d'une influence du grand sympathique. Sur tous ces points je me permets d'opposer quelque résistance que tout le talent de M. Picot n'a pu vaincre, car de nombreuses expériences sur la digitale, les bains froids et autres médications grâce auxquelles on peut maintenir un animal normal ou fiévreux pendant très-longtemps à deux, trois et quatre degrés au-dessous de la température régulière, me font supposer que l'élément chaleur n'est, somme toute, qu'un facteur de la fièvre, tout comme l'excitation du pouls, la précipitation des mouvements respiratoires, l'anorexie, la soif ou tout autre manifestation du cortège fébrile.

Quant à l'idée théorique de Dumas et de Liebig que l'urée serait un produit d'oxydation des matières albuminoïdes et que toute élimination d'urée dépassant la normale indiquerait une combustion exagérée et partant déterminerait une surélévation de la température, je ne puis la partager d'une manière absolue. Cette théorie vraie, peut-être dans une certaine limite, est loin d'être vérifiée par tous les faits. Il y a bien des fièvres dans lesquelles l'augmentation de température coïncide avec une diminution d'urée, et pour une même fièvre, il y a souvent des variations d'urée qui ne sont nullement en rapport avec celles de la chaleur. Ces faits s'expliquent, jusqu'à un certain point, en tenant compte des travaux intéressants de M. Schutzenberger qui nous font prévoir que l'urée formée dans l'économie n'est pas exclusivement un

produit d'oxydation, mais peut être envisagée comme formée à la suite de dédoublements dans lesquels l'oxydation ne joue pas de rôle. Quoi qu'il en soit de la théorie, des expériences nombreuses commencées à Strasbourg et continuées à Nancy établissent le fait clinique jusqu'à l'évidence, et rendent compte des erreurs qui ont été commises par beaucoup d'analystes.

Les quelques critiques que je me suis permises n'enlèvent rien au mérite réel du livre de M. Picot qui, j'en suis sûr, établira d'une manière solide la notoriété scientifique d'un ami, que des circonstances fortuites seules, ont empêché de devenir mon collègue à Strasbourg.

Recherches sur les propriétés physiologiques et le mode d'élimination de l'éther bromhydrique, par M. RABUTEAU. (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 1876, t. LXXXIII, p. 1294.)

L'éther bromhydrique ou bromure d'éthyle, C^2H^5Br , est un liquide incolore, d'une odeur agréable, bouillant vers 40 degrés, ayant une densité de 1,43 et brûlant difficilement.

J'ai fait sur cet éther, dont le point d'ébullition et la densité sont intermédiaires à celles du chloroforme et de l'éther sulfurique, diverses recherches dont je citerai les conclusions.

1° Le bromure d'éthyle, absorbé par les voies respiratoires, produit l'anesthésie absolue aussi rapidement et même plus rapidement que le chloroforme. Ces résultats ont été constatés sur les grenouilles, les cobayes, les lapins et les chiens. Au bout de cinq minutes, et même parfois de deux minutes d'inhalation pratiquée à l'aide d'une éponge imbibée de bromure d'éthyle, les chiens sont complètement anesthésiés.

2° Les animaux reviennent à eux-mêmes plus rapidement que lorsque l'anesthésie a été produite par le chloroforme.

3° Ayant injecté sous la peau, chez les chiens, avant de les anesthésier, des solutions de chlorhydrate de narcéine ou de chlorhydrate de morphine, j'ai observé une action analogue, mais peut-être inférieure, à l'action simultanée de la narcéine, ou de la morphine et du chloroforme.

4° L'éther bromhydrique n'est pas caustique, ni même irritant, comparativement au chloroforme. On peut l'ingérer sans difficulté, l'appliquer sans danger, non-seulement sur la peau, mais dans le conduit auditif externe et sur les muqueuses. Il est préférable, sous ce rapport, au chloroforme, qui est très-caustique, et à l'éther sulfurique dont l'ingestion en nature est presque impossible.

5° Le bromure d'éthyle, ingéré dans l'estomac aux doses de 1 à 2 grammes, ne produit pas l'anesthésie comme lorsqu'il est absorbé en

quantité suffisante par les voies respiratoires. Il calme la douleur s'il en existe. Il ne trouble en aucune façon l'appétit.

6° Cet anesthésique est presque insoluble dans l'eau. Néanmoins, l'eau qu'on a agitée avec ce liquide possède une odeur et une saveur agréables. Les grenouilles introduites dans l'eau saturée de bromure d'éthyle sont anesthésiées au bout de dix à quinze minutes.

7° Le bromure d'éthyle s'élimine presque en totalité, sinon complètement, par les voies respiratoires, quel qu'en ait été le mode d'absorption. On n'en retrouve pas, ou bien on n'en retrouve que des traces dans l'urine, lorsqu'il a été ingéré dans l'estomac; on peut déceler la présence de minimes quantités dans ce liquide, lorsqu'il a été absorbé par inhalation. Le bromure d'éthyle ne se décompose pas dans l'organisme en donnant naissance à un bromure alcalin, tel que le bromure de sodium, sel facilement éliminable par les voies rénales.

J'effectue les recherches du bromure d'éthyle dans les urines à l'aide d'un appareil qui se compose : 1° d'une fiole contenant les urines, chauffée au bain-marie, et dont le bouchon est traversé par deux tubes de verre, dont l'un communique avec l'air extérieur, l'autre avec une éprouvette verticale remplie de chlorure de calcium desséché; 2° d'un tube de porcelaine contenant de la chaux pure et chauffée au rouge; 3° d'une trompe à eau communiquant avec celui-ci. En faisant fonctionner la trompe, il s'établit dans l'appareil un courant d'air qui entraîne le bromure d'éthyle qui pourrait se trouver dans les urines, et qui serait ensuite décomposé par la chaux, en donnant du bromure de calcium.

D'autre part, en chauffant 50 à 100 grammes des mêmes urines dans une capsule de porcelaine, achevant l'évaporation avec un peu de potasse pure, calcinant le résidu au rouge et traitant ce résidu par l'eau distillée, il est impossible de déceler dans la liqueur claire ainsi obtenue, des traces de brome, en l'agitant dans un tube de verre avec du sulfure de carbone et de l'acide nitrique chargé de vapeurs nitreuses. Le bromure d'éthyle ne donne point, par conséquent, naissance à un bromure alcalin dans l'organisme.

En somme, cet agent anesthésique possède des propriétés intermédiaires à celles du chloroforme, du bromoforme et de l'éther. Il ne reste plus guère qu'à répéter, avec ce même agent, les expériences faites par M. Cl. Bernard, avec d'autres anesthésiques sur la végétation, et à l'employer pour obtenir l'anesthésie chirurgicale.

Des changements des procès ciliaires pendant l'accommodation.

Cas d'iridérémie traumatique totale, par M. J. HJORT.

Le sujet, qui a fourni à l'auteur l'occasion d'étudier les rapports des procès ciliaires pendant l'acte de l'accommodation, était un ouvrier qui,

par une explosion de dynamite, avait reçu des fractures multiples et graves des os de la face, et présentait en outre une absence complète de l'iris de l'œil droit. Il n'y avait d'autre blessure extérieure du bulbe qu'une plaie verticale de la cornée, de l'étendue de 3 millimètres. Il est certain que l'iridérémie n'était pas congénitale; d'un autre côté on ne trouvait nulle part, dans l'intérieur de l'œil, de traces de l'iris, de sorte qu'il faut admettre que celui-ci avait été chassé de l'œil à travers la fente étroite dans la cornée. Le cristallin restait à sa place entièrement normal, la zonule de Zinn était également intacte, le corps vitré transparent; l'acuité de la vision ne laissait, après quelque temps, rien à désirer. On voyait les procès ciliaires très-distinctement, soit à l'éclairage oblique, soit avec l'ophthalmoscope, mais encore mieux avec l'éclairage oblique et la loupe de Brücke à la fois, et on pouvait à son aise étudier les rapports des procès ciliaires pendant l'accommodation, et mieux encore leurs changements après l'instillation de l'extrait de calabar. Les résultats de ces observations sont que, par le fait de l'accommodation ou de la contraction provoquée par le calabar :

1° Le bord obscur du cristallin devient plus large; 2° les procès ciliaires s'approchent de l'axe de l'œil et se gonflent; 3° la distance entre le bord du cristallin et les bouts des procès ciliaires (l'espace zonulaire selon l'auteur) ne paraît subir aucun changement; 4° les changements observés ne s'opèrent pas d'une manière instantanée, mais demandent un temps très-appreciable, quoique pas trop long. Le relâchement de l'accommodation se fait aussi d'une manière graduelle.

La distance entre le bord du cristallin et la sclérotique se trouve agrandie pendant l'accommodation, et juste assez pour correspondre à l'avancement des procès ciliaires.

Par l'action de l'atropine, les procès ciliaires reculaient peut-être un peu, mais on ne pouvait constater aucun changement de l'espace zonulaire.

L'auteur a aussi pu examiner quelques albinos, et il a trouvé que chez eux les choses se passent exactement de la même manière, seulement l'observation est ici un peu plus difficile à faire.

Par ces recherches de l'auteur, la théorie de l'accommodation, telle qu'elle a été formulée par Helmholtz, de Graefe et la plupart des physiologistes modernes, se trouve pleinement confirmée. Becker, qui a examiné les yeux de plusieurs albinos, diffère en ce qu'il a trouvé que les procès ciliaires sont tirés en arrière pendant l'accommodation, opinion qui a beaucoup préoccupé M. Hjort, « d'autant plus qu'il lui est arrivé de voir le même phénomène, » mais il en a trouvé l'explication, d'abord en ce que le calabar employé n'était pas assez puissant pour produire un effet suffisant, ensuite et principalement en ce que le mouvement rétrograde des procès ciliaires n'est qu'illusoire, causé par ce fait que les procès ciliaires se cachent plus derrière le bord scléral, quand l'œil fait un petit mouvement en dehors, pendant l'examen, —

ce qui probablement est arrivé à Becker, comme une fois à l'auteur. Cette explication est du reste confirmée par l'observation que la distance entre le bord du cristallin et celui de la sclérotique se trouvait en même temps diminuée.

Il a aussi essayé la muscarine. L'effet en est le même que celui du calabar, mais beaucoup plus faible.

Beobachtungen über die Beschaffenheit des Zellkerns, von prof. Walther FLEMMING, in Kiel. (*Arch. f. mikr. Anat.*, Bd XIII, 3 Heft.)

Dans ce travail, qui n'est que la suite d'observations antérieures, l'auteur s'est surtout proposé de déterminer si les réticulums décrits dans les noyaux de différentes cellules existent pendant la vie, ou s'ils ne sont pas dus à l'action des réactifs, ou bien encore à une altération cadavérique.

Il a étudié pour cela la paroi transparente de la vessie urinaire chez la salamandre, dont les éléments volumineux sont très-favorables pour l'examen. Les résultats ont été identiques en opérant sur des animaux intacts ou curarisés portés vivants sur la platine du microscope, la vessie étant placée entre une lame et une lamelle sans ajouter aucun liquide.

Il a vu ainsi (syst. Hartnack VIII, et IX à immersion), de la manière la plus nette, une charpente de fibrilles déliées dans tous les noyaux des différents éléments qui forment la paroi vésicale : cellules épithéliales du péritoine, fibres musculaires lisses, cellules du tissu conjonctif, etc., de même que dans les noyaux des vaisseaux, des globules sanguins et des corpuscules migrateurs. Quant aux noyaux des cellules épithéliales de la vessie, le réticulum ne s'y montre pas d'une façon bien distincte. Il n'est apparent que dans un petit nombre d'entre eux, et ce n'est qu'exceptionnellement que l'on peut constater sa continuité avec la paroi nucléaire (Kernwand). Ce réticulum est semblable à ceux qu'on a décrits dans les ovules : au premier abord on ne voit qu'une image confuse, et l'on appliquerait volontiers aux noyaux l'épithète usuelle de granuleux. Mais un examen plus approfondi montre que ces granulations ne sont que la coupe optique de filaments très-grêles anastomosés ; c'est dans les noyaux musculaires qu'on les voit le plus nettement. Les bords des trabécules n'apparaissent jamais d'une façon bien tranchée ; dans les mailles du réseau se trouvent des granulations libres, à coloration foncée et à contour très-net ; les nucléoles sont enclavés dans les fibrilles.

Bien qu'on ne puisse mettre ainsi en évidence la structure fibrillaire des noyaux que sur un petit nombre d'éléments, l'action des réactifs doit nous faire admettre leur existence comme un fait général qui se retrouve partout, sans exception, du moins sur toutes les pièces soumises à l'examen dans ce but.

Si l'on vient, en effet, à traiter la membrane par l'acide acétique (1 0/0), on voit apparaître instantanément dans tous les noyaux un réticulum très-net, continu avec la paroi nucléaire. Les nucléoles sont moins distincts, mais il suffit d'amoindrir la réfringence des fibrilles en faisant arriver un peu de glycérine pour les rendre très-apparents.

Le meilleur procédé consiste à colorer par l'hématoxyline des préparations fixées par le bichromate de potasse (1/4 0/0). On obtient ainsi une coloration bleu foncé du réseau et de la paroi nucléaire et l'on peut en saisir les moindres détails. La substance interfibrillaire offre une teinte plus claire, mais toujours beaucoup plus intense que celle du protoplasma de la cellule. Le réticulum n'est pas également serré dans ses différentes parties, et souvent on y remarque de petites lacunes tout à fait incolores. Les nucléoles principaux et accessoires (Kernkörper und Nebenkernkörper) sont moins nets que lorsqu'on a traité la préparation par l'acide chromique, qui agit à peu près également sur les travées et les nucléoles, tandis que le bichromate communique au réseau une réfringence plus considérable, qui fait disparaître les nucléoles. Le carmin et l'alcool donnent des résultats analogues, mais le réticulum est un peu effacé, et les nucléoles plus visibles. Pour ces derniers, l'acide chromique est le réactif le plus favorable. L'acide osmique (1/2 0/0) est inférieur à toutes les substances précitées pour le sujet qui nous occupe.

Quel que soit le mode de préparation employé, il y a des différences considérables d'un noyau à l'autre, mais, à ce point de vue, on n'observe aucun caractère constant que l'on puisse attribuer à telle ou telle catégorie de cellules ou à une action inégale des réactifs. Ces différences répondent plutôt à des variations physiologiques. Le rouge d'aniline agit d'une façon toute spéciale sur les noyaux. Il colore les nucléoles et détermine en outre la production d'un certain nombre de taches rouges, qui ne sont autre chose que des portions du réticulum plus fortement teintées : cela prouve que l'aniline différencie plus qu'aucun autre réactif le contenu des noyaux. Un autre fait qui tend à lui attribuer cette propriété, c'est la striation qu'elle fait apparaître sur les noyaux rétiens de la couche externe.

Les observations faites sur le cartilage, les épithéliums buccal et olfactif, etc., chez la salamandre, la grenouille et les mammifères, confirment en tous points les données précédentes.

Pour terminer, l'auteur s'attache à réfuter les opinions de divers observateurs, qui ne sont pas en accord avec les résultats de ses recherches, et conclut en disant que les réticulums nucléaires sont des formations anatomiques normales et se retrouvant dans la très-grande majorité des éléments anatomiques, au moins à un certain stade de leur évolution.

G. H.

Le propriétaire-gérant,

GERMER BAILLIÈRE.

MÉMOIRE
SUR
LES SARCOPTIDES PLUMICOLES

Par MM. Ch. ROBIN et MÉGNIN

PLANCHES XII ET XIII.

Ce mémoire se compose de deux parties. Dans la première nous examinons les caractères généraux des Sarcoptidés. Nous y étudions aussi les caractères anatomiques qui servent le plus à la classification des genres et des espèces ; c'est assez dire que cette partie traite surtout des pièces squelettiques et des téguments ainsi que de leurs dépendances piliformes et autres.

Plus tard probablement nous étudierons les organes musculaires et viscéraux de ces animaux, dans un travail spécial, comparativement à ce que l'on sait déjà sur ce sujet.

La *deuxième partie* de ce mémoire contient la description particulière des genres et des espèces que nous avons pu trouver sur les plumes des divers oiseaux soumis à nos observations.

Il est des acariens qui vivent dans les sacs aériens et qui pénètrent même dans le tissu cellulaire des oiseaux. Ils appartiennent à des genres autres que ceux que forment les espèces plumicoles, aussi seront-ils décrits par l'un de nous dans un autre travail.

PREMIÈRE PARTIE

SUR LA CONSTITUTION ANATOMIQUE EXTÉRIEURE DES SARCOPTIDÉS
EN GÉNÉRAL, DES SARCOPTIDES PLUMICOLES EN PARTICULIER.

L'expérience en anatomie et en zoologie a montré depuis longtemps qu'il était nécessaire de se soumettre à certaines règles lorsqu'il s'agit de décrire les organes ou les animaux eux-

mêmes. L'oubli de ces règles conduit soit à des omissions, soit à donner beaucoup plus d'importance qu'il ne faut à certains caractères ou *vice versa*, importance que la comparaison des animaux les uns aux autres fait seule reconnaître. Du reste on ne trouve aucune supériorité, au point de vue de l'exactitude, dans les descriptions qu'ont données les auteurs qui se sont affranchis de ces règles, sur celles qui sont dues aux observateurs qui ont jugé nécessaire de s'y soumettre; il en est de même pour la valeur des résultats auxquels ils sont arrivés. Il est vrai que le travail de l'auteur qui les prend en considération est d'abord plus difficile et que l'esprit du lecteur qui n'est pas habitué à leur emploi méthodique en est fatigué dans le principe; mais on reconnaît bientôt que les suivre simplifie les descriptions et fait éviter de donner des noms nouveaux ou arbitraires à des organes dont les analogues ont déjà été nommés; on reconnaît surtout que leur usage conduit à rechercher des organes qui quelquefois ne sont que rudimentaires sur les êtres qu'on étudie et qui seraient négligés, sans les investigations que suscite toute méthode vraiment scientifique.

§ 1. — **Caractères taxinomiques de l'ordre des Acariens** Dugès (1).

Corps plus ou moins aplati en dessous, convexe en dessus; appareil buccal ou rostre disposé en organes propres à diviser ou à sucer, enveloppés ou supportés par une lèvre inférieure ou sternale en cuiller, ou en étui (*thécastome* Walckenaer), rapprochés en forme de tête saillante ou cachée sous l'épistome (*nuque, labre* ou *bandeau*), insérés dans une dépression du céphalothorax, le plus souvent non segmenté, largement uni à un abdomen non annelé dont parfois rien ne le sépare (*thoracogastre*, Dugès). Métamorphose normale, caractérisée par la naissance à l'état de larve (ou demi-nymphé), portant six pattes seulement et passant ensuite par l'état de nymphes octopodes

(1) *Acaridies, Acaridiens, Acarides, Acarins, Acarés* de divers auteurs, considérés tantôt comme ordres, tantôt comme familles; sous-classe des *Arachnides hologastres* ou *Acarulistes* de Dugès.

non sexuées ; et métamorphose hypopiale ou adventive chez quelques espèces, caractérisée par la transformation des nymphes en hypopes, ou nymphes exceptionnelles qui n'ont plus aucun des caractères spécifiques, génériques ou même de famille de leurs parents (1).

Remarques. L'étude des animaux de l'ordre des Acariens exige, plus que celle d'aucun autre, une connaissance approfondie de l'organisation des autres groupes de la classe des Arachnides. Dans beaucoup de descriptions des Acariens, les organes buccaux sont étudiés sous le nom de tête. En effet, « on croit voir chez quelques-uns une sorte de tête ; mais ce n'est que le résultat du rapprochement des palpes gonflées et des mandibules (2) ».

Cette confusion entre les organes doit être évitée et le nom de *rostre*, employé par Dugès pour désigner l'ensemble des parties de la bouche ainsi rapprochées, doit être adopté ici comme chez les hémiptères. La situation du ganglion nerveux céphalique dans ce qu'on nomme le premier anneau du céphalothorax des Arachnides, et la manière dont les organes buccaux s'attachent à son orifice ou cavité antérieure appelé *Camérostome*, sont autant de preuves qui démontrent que cet anneau est bien la tête des Arachnides, que par conséquent l'expression de céphalothorax est exacte. La première paire de pattes qu'elle porte est, comme on sait, très-probablement l'analogue du palpe labial des insectes (3).

Malgré l'exemple donné par Dugès (1834), par Walckenaer (4),

(1) Voyez, *Mémoire sur les hypopes* in *Journal de l'anatomie*, 1874.

(2) Dujardin, *Premier Mémoire sur les Acariens* (*Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences*. Paris, 1844. In-4°, t. XIX, p. 4118 et *Ann. des sc. nat.* Paris, 1841. In-8°, t. III, p. 8).

(3) Dugès, *Recherches sur l'ordre des Acariens* (*Ann. des sc. nat.* Paris, 1834, t. I, p. 7 et 9).

Ce fait, qui n'était que très-probable pour Dujardin, est maintenant certain. Voyez le mémoire de l'un de nous sur l'organisation des Gamasidés dans ce même journal, n° de mai 1876.

(4) Walckenaer, *Histoire naturelle des insectes aptères*. Paris, 1837. In-8°, t. I, p. 40. Hering a cependant appelé le rostre du nom de bouche, mais il donne le nom de *langue* aux palpes, celui de *valves* à ces derniers et ce sont leurs poils saillants chez les Sarcopotes et autres Acariens qu'il nomme palpes (Hering, *Die Krätz-*

par Dujardin (1844), beaucoup d'auteurs continuent à donner le nom de tête à l'ensemble des organes buccaux que porte l'anneau céphalique, erreur qu'il importe d'éviter.

Chez les Acarides qui ont un ganglion céphalique bien évident (Trombidion, etc.), cet organe se trouve placé aussi dans la partie dorsale antérieure ou céphalique du céphalothorax, au niveau de l'intervalle qui sépare la première de la deuxième paire de pattes. Cette partie dorsale, différemment nommée dans les auteurs, est appelée la *nuque* (Dujardin) ou le *vertex* (Nicolet); son bord antérieur qui porte deux poils dans beaucoup d'espèces est nommé *labre* ou *bandeau* (Walckenaer); il a aussi été appelé *capuchon* (Dujardin) lorsque, comme chez quelques Argas, il se prolonge au-dessus des organes buccaux, et les recouvre. Mais en réalité cette partie dorsale antérieure du premier anneau ou anneau céphalique du céphalothorax correspond à l'*épistome* des insectes et le labre de ceux-ci manque aux Arachnides en général, mais se retrouve chez certains Acariens, les Gamases.

Ainsi les Acariens ont un céphalothorax comme les autres Arachnides, celui-ci présente aussi en avant un épistome sous forme de bord ou de pli saillant qui sépare en dessous le céphalothorax des organes buccaux lorsqu'il ne les dépasse pas; la première paire de pattes comme les organes buccaux sont attachés à la partie ventrale et en avant de cette première portion du céphalothorax. Les Acariens n'ont jamais le ventre segmenté comme les phalangiens et les scorpionides, ni pédiculé comme celui des aranéides; il est toujours entier, sinon uni, fréquemment sans sillon entre lui et le segment qui porte les dernières pattes, et souvent même tous les segments, y compris la tête, sont coalescents en une seule masse (1).

milben der Thiere und einige verwandte Arten. Nova acta physico-medica naturæ Curiosorum. Vratislaviæ et Bonnæ, 1838. In-4°, t. XVIII, pars secunda, p. 173). Latreille donnait le nom d'*antennules* aux palpes des Acariens.

(1) Dugès, *Recherches sur l'ordre des Acariens* (Ann. des sc. nat. Paris, 1834, t. I, p. 14).

§ 2. Caractères taxinomiques de la famille des Sarcoptidés.

La famille des Sarcoptidés de M. Gervais (1), Sarcoptides de Sundewal (2), Koch (3), etc., se caractérise ainsi :

Animaux grisâtres ou roussâtres très-petits (variant de volume entre 1 dixième de millimètre et 1 millimètre environ), à corps mou non cuirassé, sans yeux ni stigmates respiratoires; à rostre pourvu de mâchoires inermes très-petites portant des palpes maxillaires latéraux souvent volumineux, à trois articles, munis de un à trois poils, soudés dans une partie de l'étendue de leur bord interne à une lèvre membraneuse, dépassée par les mandibules, portant deux poils à sa face inférieure et une languette lancéolée à sa face supérieure; pattes à cinq articles disposées en deux groupes de deux paires chacun, placés, l'un près de la tête, l'autre près de l'abdomen avec un intervalle parfois considérable entre eux; tarsi terminés par une caroncule cupuliforme onguiculée ou par une ventouse, avec ou sans crochet, aux pattes antérieures au moins, et pédiculée ou non, mais manquant sur les femelles adultes de quelques espèces.

Remarques. L'ordre des Acariens tel qu'il est adopté aujourd'hui embrasse tous les animaux compris dans le genre *Acarus* de Linné. Beaucoup d'écrivains les plus modernes parlent encore souvent des espèces du genre *Acarus*. Or il est très-important de rappeler que le genre n'existe plus en fait depuis assez longtemps et que nulle espèce de l'ordre des Acariens n'y rentre, car les *Acarus* de la gale déterminant des affections cutanées chez l'homme et les animaux rentrent dans les genres *Sarcopte* (Latreille), *Psoropte* (Gervais), *Choriopte* (Gervais), etc.; les *Acarus* du fromage, de la poussière, des collections, etc., rentrent dans les genres *Tyroglyphus* (Latreille), *Glyciphagus* (Hering), et ainsi des autres. Tous les genres cités ici appartiennent à la famille des Sarcoptidés.

(1) Gervais et Van Beneden, *Zoologie médicale*, Paris, 1859.

(2) Sundewal, *Conspectus arachnidum*. 1833.

(3) Koch, *Uebersicht des Arachnidensystems*. Drittes Heft. Nürnberg, 1842. In-8°, p. 118.

§ 3. Remarques sur les poils des Sarcoptides.

Sur toutes les espèces qui rentrent dans la famille des Sarcoptidés, on trouve des poils sur les côtés de l'extrémité de l'abdomen, sur les flancs et sur les faces dorsale et ventrale tant du céphalothorax que de l'abdomen. Ces poils sont très-longs ou très-courts, d'une espèce, d'un âge ou d'un sexe à l'autre ; ils sont toujours disposés symétriquement par rapport à la ligne médiane, soit par paire, soit pour chacun d'eux, soit par groupes de deux à quatre paires dans des points où d'autres espèces n'en ont qu'une paire. Ces dispositions ont certainement été trop négligées des naturalistes, qui se bornent à indiquer que le corps est glabre, épineux ou pourvu de poils.

Les divers articles des pattes offrent aussi des poils se reproduisant régulièrement d'une espèce à l'autre d'après un type constant.

Ce que ces poils offrent de plus constant, c'est leur situation dans des parties du corps qui se correspondent d'une espèce et d'un genre à l'autre. Ce sont, en un mot, leurs connexions ou rapports ; c'est ce que l'on constate aisément en comparant entre eux les articles des pattes ou les parties du corps qui se correspondent. Sur les articles on trouve habituellement des poils qui se correspondent aussi, non-seulement par le lieu de leur insertion, mais encore par leur longueur, leur raideur ou leur flexibilité (voy. pl. XII et XIII).

Mais ce qu'il importe de savoir, c'est que telle paire de poils qui est longue dans une espèce est très-courte dans une autre, et au lieu de l'état qui lui mérite le nom de *soie* ou de *poil*, on lui trouve la disposition qui doit lui faire prendre celui de *spinule* ou d'aiguillon ; ou bien enfin elle peut manquer tout à fait, tandis que les paires de poils avoisinantes existent, ou *vice versa*. C'est ainsi que les deux poils qu'on trouve sur le bord de l'épistome des Tyroglyphes se trouvent encore à l'état de poil chez les *Sarcoptes notoedres* (Bourg. et Del.), sont représentés par deux courts aiguillons ou spinules à base large chez les *Sarcoptes*

scabiei (Latreille), et manquent tout à fait sur le *Sarcoptes mutans* (Lanquetin et Robin). D'autre part les paires de poils qui sont longues et flexibles sur le dos au niveau de la deuxième paire de pattes et sur les côtés du corps chez les *Sarcoptes scabiei* sont représentés aux places correspondantes par un aiguillon ou spinule court, de même volume dans toute sa longueur et presque mousse sur le *Sarcoptes notoedres*. Ce même Sarcopte porte deux paires d'aiguillons assez écartés, semblables aux précédents, sur les deux segments céphalothoraciques moyens, tandis que le *Sarcoptes scabiei* en porte trois paires plus rapprochées et en triangle, dans lesquelles ces organes sont courts, coniques, gros, un peu renflés au milieu, terminés en pointe. Chez les Psoroptes, les Glyciphages, les Tyroglyphes, etc., ce sont deux ou trois paires de poils longs ou courts suivant les espèces, qui occupent les places correspondantes, et plus ou moins éloignés suivant que le céphalothorax est allongé ou élargi.

Ces faits montrent déjà qu'il est important de noter le nombre et la situation relative des appendices cutanés de ces animaux.

L'anus est généralement situé à l'extrémité postérieure de la face ventrale de l'abdomen ; mais sur le *Sarcoptes notoedres*, il est à peu près vers le milieu de la face dorsale ou supérieure de la portion abdominale du corps, entre deux rangées de spinules ou aiguillons roides à extrémité mousse. Or, sur les *Sarcoptes scabiei* et *Tyroglyphus entomophagus* Laboulbène et Robin, etc., l'anus est tout à fait au bord postérieur du notogastre ou face dorsale de l'abdomen. Chez le premier de ces animaux ces aiguillons, appelés aussi appendices cornés, piquants, spinules, etc., selon les auteurs, sont situés sur cette même région du corps, et l'anus se trouve entre les derniers d'entre eux. Ces aiguillons abdominaux ne sont, pas plus que ceux du céphalothorax, d'une nature différente des poils ; on trouve en effet jusqu'à six paires de poils courts, raides, aigus, disposés sur les côtés de l'anus chez quelques Tyroglyphes ; ils sont plus longs et plus flexibles dans les Psoroptes et surtout chez les Glyciphages.

Seulement sur ces animaux l'anus étant placé sous le ventre, ces poils occupent également cette situation (1).

Des particularités semblables s'observent lorsqu'on vient à comparer les poils des divers articles des pattes entre eux, d'un genre à un autre. C'est ainsi que les appendices qui, à la jambe et aux tarse des Sarcoptes, des Psoroptes, etc., existent sous forme de spinules rigides, droites ou courbes, à sommet mousse, sont représentés chez les Tyroglyphes, les Carpoglyphes, etc., par des poils longs ou courts, mais flexibles et aigus ; ou même l'ambulacre porté par le tarse peut être remplacé par une longue soie.

Envisagés dans leur ensemble chez les Sarcoptides, ces appendices pileux se retrouvent partout d'une espèce à l'autre, disposés par paires, uniques ou multiples, de la manière suivante :

A. *Poils du rostre* : 1° poils des palpes ; 2° poils de la lèvre.

B. *Poils des pattes* : 1° de la hanche ; 2° de l'inguinginal ou trochanter ; 3° du fémoral ou cuisse ; 4° de la jambe ; 5° du tarse.

C. *Poils du corps*.

a. *Poils ou soies circonférenciels* : 1° latéraux (2) ; 2° postérieurs.

b. *Poils dorsaux* : 1° paire de l'épistome (3) ; 2° une ou plusieurs paires sur le 2° anneau, à peu près au niveau de la 2^e paire

(1) La présence d'une cavité dans les aiguillons gros et courts des Sarcoptes et leur absence dans ces poils n'établit pas non plus une différence essentielle de nature ; car les mêmes poils, tels que ceux des pattes postérieures des Sarcoptes, offrent ou non une cavité selon que d'après l'âge de l'animal ils sont gros ou grêles.

(2) Tous les sarcoptides plumicoles décrits dans ce mémoire portent de chaque côté, en avant de la troisième paire de pattes (et souvent sur une branche même du troisième épimère), soit deux poils fins (comme en portent un ou deux les Sarcoptes, les Psoroptes, les Chorioptes et d'autres sarcoptides), soit plus ordinairement un piquant rigide subulé et un poil plus ou moins long d'une espèce à l'autre. Ces poils n'offrent pas les mêmes dispositions sur les *Listrophorus*, ni sur divers sarcoptides autres que les Sarcoptes proprement dits, vivant sur les rats, les lapins et d'autres petits mammifères.

(3) Sur l'animal libre ces poils sont dirigés en avant au-dessus du rostre, mais sur les individus logés dans le tégument qu'une mue prochaine va leur faire abandonner, ils sont dirigés en arrière ; ces dispositions sont précisément inverses dans ces deux ordres de conditions pour la paire ou les paires de poils qui suivent.

de pattes; 3° sur le 3° anneau une ou plusieurs paires; 4° au niveau des pattes postérieures; 5° sur le notogastre.

c. Poils ventraux: 1° entre les épimères de la 1^{re} et de la 2^e paire; 2° en dehors des épimères de la 3^e paire; 3° entre les épimères de la 3^e et de la 4^e paire; 4° entre les épimères de la 4^e paire; 5° autour de la vulve et de l'organe mâle.

D. *Poils anaux*; ils sont dorsaux ou ventraux, selon la situation de l'anus, sur ou sous le notogastre, dont ils suivent les changements de situation d'un genre ou même d'une espèce à l'autre.

C'est par conséquent dans ces diverses régions et dans les parties du corps occupés par ces organes que devront être recherchés ces appendices, sur chacune des espèces de Sarcoptides que l'on aura à étudier (1) (voyez pl. X et XI).

§ 4. Remarques sur la peau et sur les sillons cutanés des Sarcoptides.

La peau et les différentes parties du squelette se font réciproquement continuité et constituent le tégument externe; ce tégument et ses dépendances se renouvellent à chaque mue aussi bien que les différentes pièces du rostre ainsi que l'a démontré l'un de nous (2). Lors de ces mues, qui sont de véritables métamorphoses, les différentes pièces du squelette se reproduisent intégralement; elles augmentent même parfois en nombre et quelques-unes se montrent doubles, de simples qu'elles étaient. Les ambulacres au contraire et les derniers poils peuvent disparaître complètement à la mue qui caractérise le passage de l'état de nymphe à l'état d'adulte de certaines espèces, ainsi qu'on le voit sur le *Sarcoptes mutans* (Lanquetin et Robin). Et dans le cas de métamorphose hypopiale ou adventive (3), le rostre lui-même disparaît complètement, et les pattes, aussi bien que les tégu-

(1) Il est plusieurs paires de poils dont il ne sera pas fait mention dans les diagnoses spécifiques suivantes, soit parce que leur petit volume en rend la présence très-difficile à constater, soit parce qu'elles sont facilement caduques, ou même manquent parfois d'un individu à l'autre d'une seule espèce et de même sexe. Ce n'est que dans l'étude anatomique comparative de ces animaux qu'il en doit être question.

(2) *Comptes rendus, Acad. sc.*, 8 juin 1874.

(3) Voyez Mégnin. *Mémoire sur les Hypopes in Journal de l'Anatomie*, 1874.

ments, se modifient au point que le nouvel animal n'a plus aucun des caractères spécifiques et génériques de ses parents, caractères qu'il reprendra par une nouvelle métamorphose.

A chaque articulation des pattes on voit un espace clair, étroit, circulaire, bordé en haut et en bas par une ligne foncée, qui lorsqu'il offre une certaine largeur peut faire croire à l'existence d'un article distinct, mais ce n'est autre chose que l'intervalle existant entre le bord supérieur et le bord inférieur de la pièce squelettique de chaque article, espace que l'absence de coloration propre de la peau fait paraître clair, tandis que la teinte jaune rougeâtre des articles donne moins de transparence au reste du membre.

En suivant les phases de la formation du tégument qui doit remplacer celui qui tombe à chaque mue, on peut constater nettement que cette production n'est pas de formation cellulaire. Il en est par conséquent de même pour les poils, pour le tubercule qui les porte et pour toutes les pièces squelettiques proprement dites. Ce fait se retrouve sur tous les articulés sans exception, pour toutes les pièces chitineuses de leur *squelette externe* ou *exosquelette*, pendant et après la durée des mues qui marquent chacune de leurs phases évolutives.

Quelles que soient les complications des dispositions morphologiques, grenues, striées, plissées, réticulées, avec ou sans pointes, etc., que présentent les pièces tégumentaires et squelettiques de ces animaux, partout elles se produisent molécule à molécule comme par une exsudation chitineuse, molle et mince d'abord, s'épaississant et se solidifiant ensuite peu à peu. Une mince et unique rangée de cellules épithéliales recouvre une couche de tissu cellulaire dermique mou, très-mince aussi, et c'est au travers de ces cellules qu'exsudent les principes fournis par le derme; c'est par l'intermédiaire de cette rangée épithéliale que se produit molécule à molécule le tégument chitineux qui reste séparé du derme par celle-ci; mais nulle des parties tégumentaires et squelettiques caduques n'a été cellulaire, et ne présente les caractères de noyau ni de cellule, histologiquement parlant.

La peau, dans ses parties non coriaces, est mince, transpa-

rente, sans couleur propre, cassante, à brisure nette, non filamenteuse. Elle s'étend sur toutes les parties du tronc et des membres, sans discontinuité ailleurs qu'au niveau des orifices digestifs et génitaux.

La peau du corps de tous les Sarcoptides décrits dans ce travail offre des plis plus ou moins fins et plus ou moins profonds d'une région du corps à l'autre chez le même animal, et d'une espèce à l'autre pour les régions correspondantes. Chaque pli offre à observer une saillie tégumentaire, mince, à bord tranchant, inclinée ou non en dedans ou en arrière, et un sillon étroit semblable à une taille de burin qui sépare cette saillie de la suivante (1).

Sur le dos, presque immédiatement derrière les pattes de la deuxième paire, se voit une bande transversale de plis parallèles, souvent un peu courbés en avant et en arrière de chaque côté. En avant et en arrière de cette bande transversale se voient sur les adultes les plaques jaunâtres finement granuleuses, et alors la bande est très-étroite, tandis qu'elle est large, et plus ou moins d'une espèce à l'autre, sur les nymphes et les larves. Dans toute l'étendue de chacune de ces plaques dites de l'*épistome* et *dorso-abdominale*, la peau est grenue et dépourvue de plis. De chaque côté du corps, ces plis de transverses deviennent obliques en arrière d'une part, en avant de l'autre ; sur les côtés du dos ils s'infléchissent élégamment pour joindre des bandes obliques ou longitudinales de plis parallèles, diversement ondulés ou presque droits, qui vont gagner la face ventrale du corps en contournant ses bords ; mais qui n'existent que lorsque manque la plaque grenue dorso-abdominale. Une autre bande de plis transversaux se voit sur quelques espèces à l'arrière de la portion dorsale de l'abdomen (*notogastre*) dont ils contournent les bords pour gagner la face inférieure.

En passant du dos sous le ventre, ces plis s'infléchissent pour se diviser en bandelettes qui contournent la fente anale, les épi-

(1) Les plis de la peau des Sarcoptides semblent avoir été signalés pour la première fois par Dujardin, sur les psoroptes (Dujardin, *Observateur au microscope*. Paris, 1843. In-32, p. 149 et pl. 16 et 17).

mères et les côtés de deux groupes ou bandes de plis propres à la face ventrale du corps. L'une de ces bandes est formée de plis transverses placés derrière les épimères de la deuxième paire, elle est plus ou moins large d'un sexe, d'un âge et d'une espèce à l'autre. La seconde de ces bandes est composée de plis longitudinaux; elle s'étend entre les quatre paires d'épimères sur la ligne médiane chez les larves, les nymphes et les mâles jusqu'au niveau de la quatrième paire de pattes. Sur les femelles elle s'étend de la commissure postérieure de la vulve jusqu'auprès de l'anus. Derrière elle est la bandelette qui contourne la commissure antérieure et les côtés de l'anus pour gagner la partie dorsale de l'extrémité postérieure du corps. Sur certaines espèces, au lieu de se continuer en s'infléchissant en certains points, ces plis cessent nettement, suivant des lignes régulières et de dispositions constantes, dans les régions où ils viennent à se rencontrer sous des incidences telles qu'en se continuant ils auraient limité des angles nets ou mousses. Ils manquent entre les épimères de la première paire et souvent entre ceux de la deuxième de quelques espèces ainsi qu'entre les pièces des organes mâles. Ici la peau est alors lisse ou un peu grenue.

Les *plaques tégumentaires* dont il a été question plus haut sont finement granuleuses et dépourvues de plis. Le tégument est moins flexible, plus rigide et plus dur là qu'ailleurs. Les larves n'ont, une seule espèce exceptée, qu'une de ces plaques, celle qui forme l'épistome. Sur elles elle est petite, en forme d'ongle, arrondie ou ovalaire en arrière, et elle descend à peine jusqu'au niveau de la deuxième paire de pattes. Elle est même plus petite, à contour peu prononcé et à peine grenue sur quelques espèces.

Les nymphes et les femelles accouplées, sans organes sexuels, n'ont également que la seule plaque granuleuse de l'épistome. Elle est absolument et proportionnellement un peu plus grande que sur les larves, à contour plus net et plus granuleuse. Sur les unes et les autres elle est incolore, ou à peine teintée de jaune (pl. XIII, fig. 6).

Sur les individus sexués, outre la plaque de l'épistome il en existe une *thoraco-abdominale* étendue du milieu du céphalo-

thorax jusqu'au bout ou à peu près au bout de l'abdomen; elles sont toutes deux d'un jaune rougeâtre ou de rouille plus ou moins foncé d'une espèce à l'autre, et beaucoup moins prononcé au moment où l'animal vient de sortir du tégument qu'il portait à l'état de nymphe qu'il ne l'est plus tard. Elles sont plus granuleuses que sur les larves et les nymphes; elles ont également des bords plus nets, indiquant une plus grande épaisseur. Celle de l'épistome est plus grande que sur les individus impubères, à bords plus nets, et descend jusqu'au niveau ou au-dessous des poils dorsaux placés vers le niveau des pattes de la deuxième paire (pl. XII, fig. 2, et pl. XIII, fig. 2).

Ces plaques existent également sur les mâles des Psoroptes et des Chorioptes, mais avec une forme et des dimensions autres que chez les Sarcoptides décrits dans ce mémoire. Les femelles, les nymphes et les larves des espèces de ces genres n'ont que la plaque de l'épistome. Les auteurs qui se sont occupés de ces animaux à l'exception de l'un de nous (1), ne les ont pas décrites malgré l'importance des caractères qu'elles permettent de constater.

Sur le *Sarcoptes mutans* (Lanquetin et Ch. Robin), chaque épimère de la première paire envoie un prolongement à la base du palpe maxillaire, et ce prolongement se continue jusqu'au bord de l'épistome. Là il se recourbe en arrière et tous deux descendent parallèlement l'un à l'autre de chaque côté de la ligne médiane en adhérant aux téguments du dos. Ils sont plus épais, plus larges et plus foncés dans toute cette partie de leur étendue qu'ailleurs.

Chacun de ces prolongements dorsaux des épimères se termine à peu près au niveau de la deuxième paire de pattes par une bifurcation en deux divisions courbes dirigées transversalement; les divisions internes sont continues l'une avec l'autre sur la ligne médiane; elles relient ainsi en arrière la portion dorsale des deux épimères en un seul appareil; les divisions externes se terminent en pointe amincie après un court trajet. *Une lame finement granuleuse, de même nature et de même teinte que*

(1) Mégnin, *Monographie de la tribu des Sarcoptides psoriques* in *Revue et Magasin de zoologie*. Paris, 1877.

les épimères, mais très-mince, est tendue sur la ligne médiane entre eux deux, depuis le milieu de leur longueur où elle est concave en haut, jusqu'à leur union en bas. Une petite membrane analogue est tendue avec continuité de substance comme les précédentes en dehors de chaque épimère entre lui et sa division externe (1). Il en est de même chez plusieurs Sarcoptides plumicoles.

§ 5. **Remarques sur les anneaux du céphalothorax et sur le rostre, les pattes et l'abdomen des Sarcoptidés.**

Le céphalothorax de quelques Sarcoptidés est manifestement annelé sans disjonction des quatre segments qui le forment (2). Ce fait s'observe bien sur les *Sarcoptes scabiei* (Latreille) et *No-toedres* (B. et D.), lorsque ces animaux sont observés vivants ou morts, légèrement contractés mais préservés de toute compression des lames de verre.

Ainsi les Sarcoptidés rentrent dans le type des Arachnides non-seulement par le nombre de leurs pattes, mais encore par celui des pièces de leur céphalothorax, qui restent distinctes entre elles, et de l'abdomen chez quelques espèces, bien qu'elles soient entièrement confondues chez la plupart. Comme sur les autres Arachnides aussi, ce sont les segments thoraciques, confondus ou distincts, qui portent les organes génitaux externes et non l'abdomen, qui ne porte que l'anūs. La vulve en effet se trouve tantôt à la face ventrale du troisième anneau du céphalothorax, comme chez les Carpoglyphes, les Sarcoptes et les Psoroptes, tantôt sous le quatrième anneau entre les deux dernières paires de pattes, comme dans les Tyroglyphes, les Glyciphages, etc. C'est toujours au quatrième anneau entre les dernières pattes aussi que sont fixés les *organes génitaux mâles extérieurs*, et nullement à l'abdomen, seulement ils se prolongent

(1) Voyez Ch. Robin, *loc. cit.* Moscou, 1860. In-8°, p. 65.

(2) Ces divisions sont figurées, mais inexactement quant au nombre et à la grandeur, par Rennucci (1821), Raspail (1833), Dugès, sur le Sarcopte de la gale humaine (*Ann. des sc. nat.* 1835, t. III, p. 847, pl. 11), B. Hering (1838), Gervais (1844), Gerlach (1857), etc.

plus ou moins loin sous celui-ci dans quelques Sarcoptidés. Les deux dernières paires de pattes s'attachent aussi à ce quatrième anneau d'une manière si constante que cette insertion peut servir à déterminer les limites de l'abdomen et du céphalothorax, soit dans les espèces où elle est peu distincte, et la place où seront les organes génitaux, tant sur les larves et sur les nymphes ou individus qui, bien que octopodes, n'ont pas encore subi la mue après laquelle seulement se montre la distinction des sexes, par la présence des organes sexuels internes et externes (1).

Le *rostre* des Sarcoptides plumicoles est jaunâtre, conoïde, généralement saillant entre les pattes antérieures; les palpes maxillaires sont étroits, leur premier article seul est soudé à la lèvre et les deux autres sont libres; le troisième est infléchi en dedans. La lèvre est membraneuse, épaisse, jaunâtre, à bord libre, en pointe mousse ou aiguë, munie de deux poils à sa face inférieure et d'une languette triangulaire à sa face supérieure.

Les mandibules sont courtes et dépassent à peine le bord libre de la lèvre; leurs ongllets sont pourvus de courtes dentelures mousses, et sont plus allongés que sur les Sarcoptes et les Chorioptes, mais non disposés en stylets comme sur les Psoroptes. Elles sont renflées à leur base sur laquelle empiète l'épistome qui est tantôt dépourvu de poils et de tout prolongement du camérostome, tantôt présentant ces deux sortes d'organes.

Constitué ainsi par les mêmes organes que sur tous les autres Sarcoptides, le *rostre* des espèces décrites ici ne diffère de celui des Glyciphages en particulier que par quelques dispositions d'importance secondaire. Telles sont celles qui se rapportent à sa longueur par rapport à son épaisseur, à la forme de la languette et surtout à ce fait que les deux derniers articles des palpes maxillaires sont entièrement libres de toute soudure aux bords de la lèvre (2) (pl. XII et XIII, fig. 3).

(1) Voyez Ch. Robin, *Mémoire zoologique et anatomique sur quelques Acariens de la famille des Sarcoptides* (Bulletins de la Soc. impér. des naturalistes de Moscou, 1860. In-8°, p. 22).

(2) Les mandibules (aussi appelés *forcipules*, *chelicères*, *antennes*, *pincés* et *serres*, chez les arachnides en général) sont au nombre de deux, une de chaque côté de la ligne médiane dans les Sarcoptides; elles y sont terminées en pince didactyle,

Les *épimères* offrent également le même type que ceux des autres sarcoptidés (1) avec de légères différences d'un genre à l'autre. Ils sont remarquables par leur couleur d'un jaune d'ocre rougeâtre, qui se retrouve sur toutes les autres pièces du squelette et sur les plaques tégumentaires avec une teinte plus ou moins foncée selon le degré d'épaisseur de ces pièces.

Dans tous les genres décrits ici *les pattes* composées des mêmes articles que celles des autres genres de cette famille sont remarquables en général par leur brièveté et leur similitude comparativement aux Glyciphages, à certains Tyroglyphes, etc., leur longueur ne dépassant pas généralement les dimensions de la largeur du corps; par l'uniformité des proportions de leurs articles sans excès de la longueur du tarse par rapport aux autres, comme sur les Glyciphages, etc.; par le peu de différence existant entre les dimensions des pattes, celles de la deuxième et de la troisième paires étant presque égales à celles de la première et de la quatrième paires au lieu d'être sensiblement plus petites. Les mâles seuls de quelques espèces font exception à cet égard, et ont les uns des pattes de la quatrième paire très-grosses et les autres celles de la troisième paire énormes.

Ce grand volume des pattes des mâles ne constitue un caractère générique que lorsqu'il porte sur celles de la troisième paire, car nous verrons dans plusieurs genres les pattes de la quatrième paire être tantôt petites, tantôt très-volumineuses.

L'*abdomen* ne porte que l'anūs sous forme de fente longitudinale, soit à sa face ventrale comme dans les Tyroglyphes, les Glyciphages, les Carpoglyphes; soit sur sa face dorsale ou *notogastre* (νωτος, dos et γαστήρ, ventre) comme chez les sarcoptes; alors il est tantôt sur le milieu du notogastre comme dans le *Sarcoptes notoedres* (B. et G.), tantôt plus reculé de manière à ce que son extrémité postérieure atteigne le bord postérieur du

comme sur les autres Acariens, les Phalangides, etc. Chez ces derniers en particulier la pièce extérieure qu'on appelle doigt est plus forte, plus arquée, plus dentelée parfois, que l'autre pièce qui est continue avec la tige de la mandibule.

(1) Voyez A. Fumouze et Ch. Robin, *Journal de l'anal. et de la physiol.* Paris, 1867. In-8°, p. 591, et *Recherches zoologiques et anatomiques sur les glyciphages à poils palmés ou plumeux* (*ibid.*, 1868. In-8°, p. 66 et 294), et Mégnin, *loc. cit.*

ventre, comme dans le *Sarcoptes scabiei* (Latreille) et la femelle du *S. mutans* (1). Tantôt enfin, comme pour le mâle et les larves de cette espèce, il est placé sur ce bord même et s'avance autant sur la face dorsale que sur la face inférieure de l'abdomen.

§ 6. — Organes génitaux.

C'est aux dépens des pièces solides d'un segment sternal que les appareils génitaux externes se développent sur les arachnides. Ces pièces, comme les épimères qui portent les quatre dernières pattes, se prolongent plus ou moins loin sous l'abdomen.

1. *Organe mâle.* — Les pièces solides de l'appareil mâle sont colorées en jaune rougeâtre comme les autres parties solides, elles sont au nombre de deux principales.

La première est une pièce médiane impaire, appelée *sternite* par l'un de nous (2) ; elle est placée immédiatement sous le tégument dans toute son étendue. L'extrémité inférieure du sternite est selon les espèces simple ou bifurquée ; alors chacune des branches légèrement courbée à concavité inférieure se porte un peu en dehors et se termine par une extrémité mousse. Celle-ci est libre ou dans d'autres espèces articulée avec une des branches du quatrième épimère qui est soudé lui-même au troisième (3).

(1) Gerlach place à tort l'anus sous forme de fente ou d'incisure sur le bord postérieur même de l'abdomen chez tous les *Sarcoptes* ; il commet une véritable erreur en décrivant les organes femelles externes des *Sarcoptes* comme doubles, sous forme de deux courts prolongements cylindriques de chaque côté de l'abdomen (Gerlach, *Krätze und Räude*. Berlin, 1857. In-8°, p. 48 à 50, fig. 11).

(2) Le nom de *Sternite* a déjà été donné par M. Lacaze-Duthiers à une pièce de l'armure génitale femelle des insectes, qui a sans doute son homologue dans les insectes mâles et probablement aussi chez les arachnides. C'est pourquoi nous employons ici ce terme, sans être complètement sûrs de cette analogie, mais pour ne pas faire un mot nouveau. Sur les insectes femelles, le *Sternite* est une pièce médiane impaire, antérieure, dépendant d'un anneau abdominal, dans lequel elle représente le *Sternum* des anneaux thoraciques. Elle est saillante en dehors et était appelée autrefois le gorgeret. Les *épisternites* (analogues aux *épisternums* du thorax) sont des espèces doubles bilatérales comme les *épisternums*, et autrefois appelées *écuelles latérales*, etc. (Lacaze-Duthiers, *Recherches sur l'armure génitale des insectes*. Paris, 1855. In-4°, p. 67).

(3) Sur beaucoup d'espèces les deux branches sont courtes et n'atteignent pas les épimères réunis. Cette disposition s'observe sur presque tous les mâles de quelques espèces à une certaine période de leur développement lorsque celui-ci n'est pas

La partie inférieure de ces branches du sternite envoie, mais sur quelques espèces seulement, une lame ou *épidème* coloré qui descend jusqu'auprès des ventouses anales ou copulatrices en prenant des formes différentes d'une espèce à l'autre.

La partie supérieure du sternite porte le pénis sous forme de plaque cordiforme ou cœnoïde, à sommet tourné en avant. Dans d'autres espèces sur ce sommet se trouve articulé un pénis en forme de stylet, souvent très-long, à sommet tourné en arrière.

Cette pièce génitale est aussi chitineuse et rougeâtre ou de teinte ocracée.

Sur tous les sarcoptides mâles décrits dans ce travail existent deux *ventouses copulatrices* circulaires d'un jaune rougeâtre foncé, placées de chaque côté de l'anus et constituées par les mêmes pièces élémentaires que celles des *Tyroglyphes* (pl. XII, fig. 1) (1).

2. *Organe femelle.* — La *vulve* est une fente longitudinale, placée au niveau des épimères de la troisième paire ou dans l'intervalle qui les sépare de ceux de la deuxième paire.

Ses lèvres, non renflées, ni plissées, sont bordées de deux plaques ou lamelles allongées, chitineuses, ocracées, pouvant être comparées aux *épisternites* de la vulve des insectes. Elles sont contiguës l'une à l'autre dans une partie de leur longueur, puis elles s'écartent en général beaucoup l'une de l'autre à partir du milieu de leur longueur ou environ; le tégument finement plissé dans le sens longitudinal s'avance entre elles.

Au-dessus de leur *commisure antérieure* est couché trans-
encore complet. Tous les mâles du *Sarcoptes scabiei* que Gerlach a figurés, croyant qu'ils appartenait à des espèces diverses, parce qu'ils vivaient sur des mammifères différents, sont représentés à cet état de développement (Gerlach, 1857, fig. 3, 13 et 16). C'est l'état d'arrêt de développement que M. Bourguignon a décrit et figuré comme type du *Sarcopte* de la gale de l'homme (*Traité de la gale de l'homme*. Paris, 1852. In-4°, p. 194 et 206, pl. 10, fig. 58) et qu'il a adopté encore avec Delafond comme caractérisant le mâle de cette espèce. C'est de l'état de complet développement des deux branches avec continuité immédiate aux épimères réunis des troisième et quatrième pattes qu'ils ont fait une espèce distincte sous le nom de *Sarcoptes suis*, parce qu'ils l'ont observé sur le porc (Delafond et Bourguignon, *Arch. gén. de médecine*. Paris, 1858. In-8°, t. XI, p. 30); mais on rencontre cet état aussi bien que le précédent chez le *S. scabiei* Latreille, pris sur l'homme comme chez ceux qui vivent sur le porc, le mouton, le lama, le chien, etc.

(1) Voyez leur description dans Fumouze et Ch. Robin, *loc. cit.*, 1868.

versement un *sternite*, ou pièce solide chitineuse, ocracée ou jaunâtre, courbé en portion de cercle plus ou moins étendu, à concavité postérieure. Les extrémités de cette pièce sont, d'un genre à l'autre, soit libres, soit soudées à un des épimères ou à l'un des épisternites des lèvres vulvaires. Quelquefois cette pièce elle-même manque.

Les deux paires de *ventouses génitales* incolores, cylindroïdes qui existent de chaque côté des organes sexuels femelles des Tyroglyphes, des Carpoglyphes et d'autres sarcoptides encore, manquent sur tous les sarcoptides plumicoles, comme sur les Glyciphages (1).

Sur les Tyroglyphes et les Glyciphages la vulve est formée de deux lèvres un peu renflées, limitant une fente longitudinale. Ces lèvres portent chacune une écaille latérale ou épimérite, jaunâtre, aplatie, coupée obliquement en pointe antérieurement recourbée en dehors à son extrémité postérieure, qui se termine aussi en pointe. Ces épimérites se touchent par leur bord interne dans la plus grande partie de leur étendue. En dehors, ces lèvres sont marquées de plis transversaux très-fins et très-rapprochés qui manquent sur les sarcoptides plumicoles. A l'époque de la ponte, chez les Tyroglyphes et les Glyciphages, les épimérites s'écartent l'une de l'autre, et la portion terminale de l'oviducte vient faire une saillie relativement énorme sous le céphalothorax. Ces faits suffisent pour montrer qu'on ne saurait considérer l'orifice génital femelle comme faisant suite à l'anus, ainsi que l'admet Pagenstecker qui décrit et figure une partie de la longueur de ce dernier sous le nom de *fente génitale* sur le *Tyroglyphus siro* femelle.

On retrouve sur presque toutes les espèces de sarcoptides plumicoles la *vésicule* pleine de liquide incolore jaunâtre ou brun réfractant assez fortement la lumière qu'on voit par transpa-

(1) Les diverses parties des organes sexuels dont il vient d'être question n'ont jamais été décrites avant nous chez les *Sarcoptides* autres que les *Sarcoptes*, les *Psoroptes* et les *Chorioptes*, ni pris en considération dans les diagnoses spécifiques. Aussi verrons-nous que Koch, qui distingue les sexes dans quelques-unes de ses descriptions, parce qu'il a observé les individus accouplés, décrit les femelles comme étant les mâles et *vice versa*.

rence en arrière des dernières pattes dans la cavité ventrale des *Tyroglyphus*, de plusieurs Glyciphages et d'autres genres voisins.

§ 7. — Des divers états par lesquels passe chacun des individus mâles et femelles pendant la durée de son existence (1).

On sait que chez les Acariens tous les individus présentent, pendant la durée de leur existence hors de l'œuf, trois états qui se montrent brusquement après une mue et chacun d'une durée différente, bien que variable selon les conditions de température, etc. (2).

Le premier état est celui de *larve* (de Geer), toujours hexapode, que présente l'animal en sortant de l'œuf. Il est caractérisé par le volume de l'arachnide, qui est toujours moindre que dans les phases ultérieures de l'évolution, bien que la forme soit dans le plus grand nombre des espèces analogue à ce qu'elle sera pendant le reste de la vie. Indépendamment de l'existence de trois paires de pattes seulement, il est caractérisé aussi par celle d'un nombre de poils moindre que par la suite ou de dimensions différentes; quelquefois enfin par la présence d'appendices qu'on ne retrouve plus dans les états qui suivent.

Le deuxième état est celui de *nymphe* (Dugès).

Il comprend les Acariens *octopodes* qui sont dépourvus d'organes sexuels.

Dugès se sert du mot *nymphe* pour désigner les Acariens qui ont déjà subi une ou plusieurs mues après leur sortie de l'œuf (3) et sont devenus ainsi *octopodes*, mais ne sont pas encore sexués. « Les métamorphoses de ces Acariens, dit-il, (les *Rhyncholophes*) sont multiples; du moins, il s'en fait encore une après que leur

(1) Voyez sur ce point *Mémoire sur les Sarcoptides avicoles et sur les métamorphoses des Acariens*, par Ch. Robin (*Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences*. Paris, 1868, t. LXVI, p. 776).

(2) C'est ainsi qu'on appelle *nymphes mobiles* ou *demi-nymphes* les insectes de quelques ordres (*Hémiptères*, etc....) qui après avoir dépassé l'état de *larve* ont encore une mue à traverser, une enveloppe à rejeter avant d'être sexués, bien qu'ils aient déjà la forme et la bouche de l'adulte et se nourrissent d'une manière semblable ou analogue.

(3) Dugès, *Recherches sur l'ordre des Acariens* (*Annales des sciences naturelles*. Paris, 1834. In-8°, t. I, p. 33 et 169).

huit pattes sont déjà développées... Ceux (les Rhyncholophes) qui n'ont pas encore subi cette métamorphose (celle qui les amène à l'état sexué) et qu'on peut croire *impubères*, sont plus arrondis, plus renflés et d'une couleur rougeâtre plus uniforme; on les trouve aux mêmes endroits et avec des dimensions qui varient (1) ».

Cette forme sur laquelle Dugès ne s'étend pas plus longuement est d'autant plus importante qu'elle était, dans plusieurs genres d'Acariens, la seule qui fût connue. Les Cheylètes, beaucoup de Gamases, etc., étaient dans ce cas avant les travaux de l'un de nous (M. Mégnin).

Indépendamment de l'absence des organes génitaux et des différences de volume que signale Dugès entre les individus à l'état de *nymphe* et ceux qui sont sexués; il peut en exister d'autres. C'est ainsi, par exemple, que les *nymphes* des Glyciphages manquent du prolongement tubuleux qui existe à l'extrémité postérieure du corps des *adultes*. Les *larves* des Cheylètes manquent d'une saillie portant des poils qu'on trouve sur les *nymphes* de ces mêmes Acariens (2). Nous en trouverons de plus prononcées encore sur les sarcoptides décrits dans ce travail.

Le troisième état des Acariens est celui de l'état *adulte* ou *pubère*, qui comprend les *individus octopodes sexués*. Or non-seulement cette forme embrasse dans chaque espèce les *individus mâles* et les *individus femelles* souvent fort différents les uns des autres, comme chez les Sarcoptides, mais encore les femelles des Sarcoptides avicoles passent par deux formes distinctes qu'on trouve toujours réunies et vivant ensemble.

(1) Voyez A. Fumouze et Ch. Robin, *Journal de l'anatomie et de la physiologie*. Paris, 1867. In-4°, p. 50.

(2) Dans l'étude des Arachnides le mot *larve* n'est pas pris dans son sens étymologique de *forme masquée*, celle de ces articulés étant déjà dans ce qu'elle a de fondamental ce qu'elle sera toujours à peu de chose près; il est employé dans le sens plus général d'*animal envisagé tel qu'il est au sortir de l'œuf* (*demi-larves* de quelques auteurs ou *larves à métamorphoses partielles* comme chez les Hémiptères et les Orthoptères dont la larve diffère peu de l'insecte parfait). M. Nicolet appelle *embryon* les acariens hexapodes appelés *larves* par De Geer, Dugès et leurs successeurs. Il nomme *larves* les individus octopodes impubères appelés *nymphes* par Dugès et les zoologistes qui l'ont suivi (Nicolet, *Archives du Muséum d'hist. nat.* Paris, 1855. In-4°, p. 396).

Ce sont : 1° *les femelles accouplées* ressemblant beaucoup aux nymphes et n'ayant pas encore des organes générateurs externes (*vulve*), ni de sternite en fer à cheval ou semi-lunaire, mais possédant des organes d'accouplement chez certaines espèces ; 2° *les femelles fécondées*, d'une conformation et de dimensions très-différentes de celles des précédentes, d'une part, de celles des mâles d'autre part ; elles sont pourvues des organes précédents (*vulve*), avec les pièces solides qui l'accompagnent, et ont un œuf dans l'oviducte sur le plus grand nombre des individus.

Enfin, il est un état qui n'est pas constant et qui ne se montre que sous l'influence de certaines circonstances, de certains changements de milieu : c'est l'état hypopial dans lequel se dissimulent les nymphes d'une colonie d'Acariens menacée par la disette ou par l'imminence de la disparition de son habitat. A la suite d'une mue, qui est une métamorphose complète, on voit sortir des téguments rupturés des Tyroglyphes, comme de certaines espèces de Sarcoptides plumicoles sort une forme acarienne sans rostre ni aucune autre ouverture digestive ou sexuelle. Cette forme spéciale a huit pattes ongulées ; elle est quelquefois munie d'un groupe de ventouses sous-abdominales, au moyen desquelles elle s'attache et adhère à des insectes ou à d'autres animaux qu'elle saisit au passage et se fait porter par eux en des lieux plus fortunés où elle reprend sa forme normale antécédente, de la même manière qu'elle l'avait quittée. Ce sont ces *nymphes adventives ou hypopiales*, que les auteurs avaient décrites comme des espèces acariennes déterminées sous les noms d'*Hypopus*, *Homopus*, *Trichodactylus*. Claparède (*Mém. de la Soc. de Phys. et d'Hist. nat. de Genève*, Genève 1867, in-4°, t. XIX, 1^{re} part., p. 283, séance du 28 mars 1876) avait pris les nymphes hypopiales des Tyroglyphes pour une seconde forme des mâles de certaines espèces de ce genre d'Acariens ; mais la découverte de l'un de nous a mis cette interprétation à néant et déterminé la place zoologique et le rôle physiologique de ces singulières formes acariennes (1).

En résumé, tous ces Acariens passent par des états distincts

(1) Voyez Mégnin, *Mémoire sur les Hypopes* dans ce journal, 1874.

qui se manifestent chacun à la suite d'une mue. Ces états sont normalement au nombre de quatre pour les mâles, de cinq pour les femelles des *Sarcoptides plumicoles* et d'autres Sarcoptides également parasites des animaux. Ce sont :

- 1° L'état d'œuf au sortir duquel l'animal a la forme de :
- 2° *Larve hexapode*, suivie de l'état de :
- 3° *Nymphes octopodes* sans organes sexuels ;
- 4° De certaines de ces nymphes sortent : *a*, des mâles sexués, lors d'une mue qui pour ceux-ci est définitive ; *b*, des autres sortent des femelles impubères ou sans organes génitaux externes, ressemblant par suite beaucoup aux nymphes dont elles viennent d'abandonner le tégument, mais plus grosses pourtant et ayant déjà des organes d'accouplement spéciaux dans quelques espèces. Voir ci-après les caractères de ces quatre phases évolutives.

Lors d'une dernière mue consécutive à l'accouplement, ces femelles laissent sortir :

- 5° Les femelles sexuées et fécondées, qui ne s'accouplent plus, et dans l'ovaire desquelles se montre un œuf. Ces dernières sont très-différentes des mâles d'une part et de l'autre des femelles sans organes génitaux externes ; elles en diffèrent tant par leur plus grande taille que par leur conformation.

Une fois accomplie la mue qui laisse sortir les mâles ou les femelles pourvus d'organes sexuels, on ne voit plus s'en produire d'autre. Les caractères génériques de ces deux formes finales seront donnés dans la deuxième partie de ce mémoire.

Le nombre des mues que subit chaque individu dans le cours de son existence ne correspond pas à celui des états successifs offerts par chaque arachnide. On voit, en effet, une mue ou deux avoir lieu, après chacune desquelles l'animal conserve encore soit l'état de larve hexapode, soit l'état de nymphe impubère, hypopiale ou non, c'est-à-dire avant que l'animal passe de ce premier état au deuxième, et de ce dernier à l'état d'individu adulte ou pubère.

Chaque mue est annoncée par l'immobilité dans laquelle reste l'animal. La première commence vers le quatrième jour après l'issue hors de l'œuf de l'individu hexapode, et l'animal reste environ trois jours dans l'immobilité avant d'abandonner son pre-

mier tégument chitineux. Cette immobilité est de trois à cinq jours pour les autres mues, avec des périodes d'activité entre chaque mue, qui sont de six à huit jours au moins sur les Tyroglyphes et les Glyciphages (1).

1^{re} phase. — *De l'état ovulaire et embryonnaire.*

Les œufs de ces Acariens diffèrent un peu de forme et de structure (en ce qui touche leur membrane vitelline ou coque) d'un genre à l'autre. Pourtant il faut noter que tous sont cylindroïdes, à extrémités mousses, et ont une longueur deux fois plus considérable que leur épaisseur, avec une extrémité un peu plus atténuée que l'autre. Cette dernière est celle à laquelle correspond le rostre.

Ils sont plus ou moins aplatis d'un côté dans le sens de leur longueur, et une fois le développement assez avancé, on voit que c'est à cette face que correspond le ventre de l'animal. L'éclosion a lieu par division en deux de l'extrémité céphalique de l'œuf, dont la coque se sépare sur une partie de sa longueur en deux valves, puis se roule sur elle-même une fois que la larve en est sortie. D'une espèce à l'autre elle est tout à fait homogène, ce

(1) Dugès a entrevu sur les Hydrachnes qu'une fois arrivé à l'état sexué l'animal ne subit plus d'autre métamorphose, pourtant il ne formule pas nettement le fait. Il admet trois éclosions : 1^o celle qui a lieu pour la sortie hors de l'œuf des individus hexapodes ; 2^o celle qui a lieu pour l'issue des individus octopodes impubères hors de la peau de ceux qui sont hexapodes ; 3^o celle qui a lieu pour la sortie des individus sexués hors de la peau des précédents. « Leurs griffes (celles des Hydrachnes), leurs cils et leurs poils, tout se forme avant cette troisième éclosion, qui s'opère à travers une fente de la peau du dos et qui donne enfin le jour à un animal parfait » (Dugès, *Loc. cit.* ; *Ann. des sc. nat.* Paris, 1834. In-8^o, t. I, p. 170). Dugès appelle aussi les Hydrachnes octopodes impubères : « Hydrachnes du deuxième âge, c'est-à-dire ayant encore à subir la dernière transformation » (*ibid.*, p. 171). Malgré ces indications, ni lui, ni ses successeurs n'ont tenu compte de ces faits dans les descriptions spécifiques des Acariens, comme on le fait au contraire en décrivant les Hyménoptères, etc. Les mâles mêmes n'ont pas été distingués des femelles malgré leurs différences, et dans bien des descriptions ce sont les nymphes qui malgré leurs analogies d'une espèce à l'autre ont fourni les caractères donnés comme spécifiques. M. Nicolet, qui a vu et figuré les larves hexapodes et les individus octopodes ayant encore à subir une mue de plusieurs espèces d'Oribates, donne le nom de larve à ces deux états et en donne aussi une description commune. Il admet que c'est la deuxième paire de pattes qui manque aux individus hexapodes (*loc. cit.*, p. 393), et il a vu les Arachnides Hoplophores sortir de l'œuf avec huit pattes.

qui est le cas le plus habituel, ou plus ou moins granuleuse. Tous les Sarcoptides plumicoles sont ovipares et placent leurs œufs, lors de la ponte, dans l'angle rentrant que forment les barbes des plumes avec la tige sur laquelle elles sont insérées. La plupart des espèces les pondent sur les rémiges, mais d'autres les déposent sur les tectrices, où il faut les chercher lorsqu'on ne les trouve pas sur les premières. La segmentation du vitellus n'est pas encore commencée sur le plus grand nombre, lorsqu'a lieu la ponte ; cependant il est quelques espèces chez lesquelles le vitellus est déjà divisé en quatre globes vitellins, alors que l'œuf est encore contenu dans l'oviducte. La division a lieu par plans perpendiculaires au grand axe du vitellus.

2^e phase.-- *De l'état de larve.*

Dans toutes les espèces, les larves sont hexapodes, et la disposition des épimères permet de reconnaître que c'est la troisième et non la quatrième paire qu'elles ont en sortant de l'œuf (1). Rien ne fait distinguer les larves qui deviendront des individus mâles de celles qui seront des femelles. L'examen des larves et des nymphes des espèces dont les mâles adultes ont les pattes de la troisième paire volumineuses d'une manière disproportionnée à côté des autres, montre que ces pattes restent petites

(1) Les épimères de la troisième paire des Cheylètes et des Glyciphages offrent deux prolongements dirigés vers la ligne médiane qu'ils n'atteignent pas, et se recourbent en bas pour se terminer librement en pointe. L'un de ces prolongements est en avant, l'autre en arrière de la pièce annulaire de l'épimère. La présence de cet épimère sur les larves hexapodes montre que c'est bien la quatrième paire de pattes qui leur manque. En effet, les épimères de la quatrième paire des nymphes et des adultes de ces espèces n'ont qu'un prolongement de ce genre qui se détache de la partie postérieure de leur portion annulaire, puis se dirige en dedans et en haut en se recourbant un peu ; or c'est l'épimère ainsi organisé et la patte qu'il supporte qui manquent aux larves (Voyez A. Fumouze et Ch. Robin, *Journal de l'anatomie et de la physiologie*. Paris, 1867. In-8°, p. 524). La disposition précédente se retrouve sur les larves et les nymphes des sarcoptides avicoles, bien que plus ou moins facilement d'une espèce à l'autre. Il en est de même pour les Psoroptes et les Choriopotes ; de plus on constate sur ces derniers que lors de la mue qui amène à la forme *octopode* l'animal *hexapode*, les pattes qui apparaissent sont celles de la quatrième paire, et on les reconnaît à ce qu'elles sont d'abord fort petites, puis de plus en plus grosses après chacune des mues qui ont lieu pendant la durée de l'état *octopode* impubère.

pendant la durée de cet état, et qu'elles ne prennent leur grand volume que sous la peau des nymphes avant leur dernière mue.

Les larves sont presque identiques d'une espèce à l'autre et se ressemblent même souvent beaucoup d'un genre à l'autre.

Toutes n'ont à l'arrière de l'abdomen qu'une paire de poils aussi longs ou un peu plus longs que le corps n'est large. Toutes ont un abdomen plus court et les flancs plus resserrés que durant les périodes ultérieures de leur développement.

Dès le moment de l'éclosion, le *rostre* est constitué des mêmes parties que sur les individus adultes et de même configuration ; le volume seul de ses parties change à chaque mue, mais non leur constitution.

Les larves de chaque espèce sont de dimensions diverses. En suivant leur évolution et par l'étude attentive des enveloppes hexapodes abandonnées par des individus qui ont mué (enveloppes qui sont également de plusieurs grandeurs), on constate que ces Acariens subissent de deux à trois mues avant de passer à l'état de nymphes ou individus octopodes impubères, et qu'après chaque mue l'animal est un peu plus grand qu'il n'était auparavant.

Les larves se tiennent particulièrement entre les barbes, ordinairement près de leur insertion sur la tige ; on les y retrouve souvent seules ou avec des nymphes, alors que les adultes se sont enfuis. Leur démarche, ainsi que celle des nymphes, est ordinairement plus lente que celle de ces derniers. Les larves de certaines espèces se rencontrent plus particulièrement dans les tectrices, alors que les adultes se logent dans les rémiges ; celles d'autres espèces sont mélangées à ces derniers entre les barbes de ces grandes plumes alaires.

Dugès le premier (*loc. cit.*, 1834, p. 41), a montré que des Acariens, considérés comme espèces de tel ou tel genre, n'étaient que des larves d'espèces appartenant à un ou plusieurs genres déjà connus. M. Nicolet a donné (*loc. cit.*, 1855, p. 389 et 418), l'énumération de quatorze espèces, et d'un genre d'*Oribatides* décrits par Koch, devant disparaître nominale-ment, en montrant de quelles espèces de ces Acariens les formes précédentes étaient des individus octopodes impubères

(*nymphes* de Dugès, appelées larves par M. Nicolet). Il a décrit et figuré plusieurs de ces nymphes des Oribatides, telles que celles des *Oribata*, des *Nothrus*, des *Damaeus*, des *Hoplophora*, etc. Il signale que ces jeunes se ressemblent dans chaque genre, mais différent entre elles d'un genre à l'autre; que dans certaines divisions les nymphes diffèrent complètement des adultes et que dans d'autres elles n'en diffèrent que par un tarse monodactyle au lieu d'être didactyle. Enfin l'un de nous a fait la même révision pour les différentes espèces de Gamasidés et pour certains Thrombidions.

3^e phase. — De l'état de nymphe.

Les individus octopodes impubères ou *nymphes*, dépourvus d'organes sexuels, ne présentent aucun caractère qui permette de distinguer ceux qui deviendront les mâles de l'espèce de ceux qui seront les femelles. L'étude des nymphes des espèces dont les mâles adultes ont les pattes de la quatrième paire d'un volume disproportionné à côté des autres montre que ces pattes restent petites pendant toute la durée de cet état; elles ne prennent leur grand volume que sous la peau du corps avant la dernière mue; en même temps que se produisent dans les mêmes conditions les organes sexuels.

On sait toutefois que les Tyroglyphes et les Glyciphages portant des organes sexuels soit mâles, soit femelles, déjà reconnaissables, mais imparfaitement développés, subissent encore une dernière mue. Au sortir de celle-ci, ils montrent leur appareil d'accouplement entièrement formé et abandonnent un tégument sur lequel on voit la trace bien dessinée des rudiments de ces organes.

C'est aussi sous la peau des nymphes arrivées à la dernière période de cet état que se développent les prolongements postérieurs de l'abdomen tant des mâles que des femelles qui ont l'abdomen bilobé. Pour les uns et les autres, on voit ces prolongements recourbés sous le tégument de l'extrémité postérieure arrondie du corps des nymphes. Ils portent déjà les poils et les

piquants qui sont insérés sur eux. Leur forme, ainsi que les pièces des organes sexuels, les ventouses copulatrices des mâles, etc., qu'on aperçoit par transparence, permettent de distinguer les mâles des femelles avant leur issue du tégument des nymphes, ayant la même forme et des dimensions semblables.

Cependant, lorsqu'on a sous les yeux deux nymphes simultanément, contenant l'une un mâle, l'autre une femelle prêts à sortir, on peut constater que celle qui renferme la femelle est sensiblement plus grande que celle qui va donner issue au mâle. Dès leur issue, c'est-à-dire 2 ou 3 minutes après, une fois étendus, les mâles, comme les femelles, ont les dimensions qu'ils conservent toujours, à 2 ou 3 centièmes de millimètre près. Seulement les pièces chitineuses sont encore incolores ou à peine-jaunâtres, et tout le corps est rempli de fines granulations graisseuses. (Voy. p. 230 ce qui concerne la forme *hypopiale* de cette phase.)

Les différences entre les nymphes d'espèces diverses sont un peu plus prononcées que celles qui existent entre les larves. Cependant elles se ressemblent encore beaucoup dans chaque genre et même offrent d'un genre à l'autre un type commun de conformation qu'on ne retrouve plus sur les individus sexués. Mais indépendamment de la quatrième paire de pattes qu'elles possèdent déjà, elles se distinguent des larves par leur plus grand volume, par l'existence de deux paires de poils au bout de l'abdomen; celui-ci est plus grand que sur ces dernières et à côtés ordinairement plus arrondis.

Les larves, comme les nymphes, n'ont dans toutes les espèces, une seule exceptée, que l'unique *plaque tégumentaire granuleuse de l'épistome*; elle est plus grande seulement sur ces dernières que sur celles-là. Les unes et les autres manquent de la *plaque thoraco-abdominale* qui n'existe que sur les individus sexués. Ce fait, joint à ce que la conformation et les proportions de leurs pattes et de leur abdomen sont analogues d'une espèce à l'autre et même d'un genre à l'autre, montre encore une fois que les espèces fondées sur l'examen des nymphes seules ne sauraient être maintenues, les différences spécifiques essentielles ayant nécessairement alors été omises. Or on sait que, malgré les

différences de volume, de forme et de constitution qui séparent les mâles et les femelles de beaucoup d'arachnides, il est fort peu de descriptions spécifiques qui en tiennent compte, même dans des écrits des plus récents.

Les nymphes n'ayant de commun avec les mâles et les femelles de la même espèce que la constitution du rostre et la présence de huit pattes (le plus souvent différentes de ce qu'elles seront après la mue suivante), il n'y a de valables scientifiquement que les espèces décrites et nommées d'après l'examen des mâles et des femelles comparés entre eux et aux individus encore impubères.

Les nymphes sont d'une taille qui de l'une à l'autre varie entre celle des plus grosses larves et une grandeur un peu moindre que celle des individus adultes. Les enveloppes octopodes abandonnées par les nymphes sont de plusieurs grandeurs, et d'après les variétés de leurs dimensions on voit que ces animaux subissent au moins deux ou trois mues en restant à l'état de nymphe, avant d'arriver à l'état sexué, et qu'à chaque mue l'Acarien sort plus grand qu'il n'était auparavant.

Pour elles, comme pour les larves, la fente du tégument abandonné à chaque mue et qui lui permet de sortir se produit sur le milieu du dos dans le sens longitudinal, en arrière de la plaque de l'épistome, ou parfois en même temps sur ses côtés. Il n'est pas rare de voir des nymphes pourvues de leurs huit pattes avec leurs deux paires de poils postérieurs repliés sous le tégument des plus grosses larves hexapodes, comme aussi on aperçoit des individus hexapodes prêts à sortir de dessous le tégument d'autres larves hexapodes. On rencontre également assez souvent des nymphes parmi les plus volumineuses, sur lesquelles on aperçoit, au travers du tégument, un individu mâle ayant déjà tous ses organes sexuels bien développés et prêt à rompre l'enveloppe qu'il avait durant la phase octopode impubère ; on observe enfin, sous le tégument de certaines nymphes, des femelles sans *organes génitaux externes*, mais reconnaissables comme femelles quand il s'agit d'espèces possédant des organes d'accouplement particuliers. Ces femelles-là montrent à leur tour sous leur tégument, peu après l'accouplement ou même pendant qu'il dure encore

(mais peu avant qu'il finisse), la femelle pourvue d'*organes sexuels externes*, prête à sortir de cette enveloppe par une dernière mue.

Les nymphes se rencontrent aux mêmes endroits que les larves; elles ont une démarche analogue, plus lente que celle des adultes. Comme les larves, elles sont d'un blanc grisâtre à surface brillante, au lieu d'avoir la teinte rousse des individus sexués. Leur démarche est surtout lente lorsque, sous le tégument, se développe une forme d'un âge plus avancé, dont par transparence on aperçoit les organes: alors l'animal reste presque immobile à l'aisselle d'une barbe de la plume insérée sur sa tige.

La nymphe hypopiale de la seule espèce de Sarcoptide plumicole qui nous en ait montré habite le tissu cellulaire sous-cutané des oiseaux (Pigeons), dans les plumes desquels les adultes vivent.

4^e phase. — Femelles accouplées.

Bien que les femelles accouplées soient toujours sensiblement plus grosses que les nymphes, elles ne s'en distinguent aisément, lorsqu'elles ne sont pas en voie d'accouplement, que dans les espèces où elles portent à l'arrière du corps deux appendices incolores, cylindriques, qui manquent aux nymphes de ces mêmes espèces. Mais la présence de ces organes sur quelques espèces suffit pour prouver physiologiquement que, même dans celles où ces derniers manquent, ce n'est pas à des nymphes quelconques que s'accouplent les mâles.

C'est une règle générale qui ne souffre pas d'exception, que les mâles des Acariens s'accouplent toujours avec des jeunes femelles qui n'ont pas encore la vulve de ponte ou qui n'ont cette vulve qu'à l'état rudimentaire (1).

L'accouplement des mâles avec les femelles sans organes

(1) Déjà MM. Bourguignon et Delafond ont noté chez les Psoroptes femelles un *état propre à l'accouplement* (consécutif à la mue qui fait passer l'individu *hexapode* à la forme *octopode*), suivi de deux mues qui amènent l'animal à l'*état propre à la ponte* ou définitif (1856). L'un de nous a constaté le même fait chez tous les autres Acariens psoriques, chez les Tyroglyphes, Glyciphages, Carpoglyphes (Ch. Robin), etc., chez tous les Gamasidés et les Trombididés (Méglin).

sexuels externes a lieu de la manière suivante. Les deux individus accouplés se tiennent l'un à l'autre par l'extrémité postérieure de leurs corps de manière à ce que la tête de l'un soit dirigée en sens inverse de celle de l'autre. Sur la face dorsale de l'arrière du notogastre de la femelle, le mâle applique la face antérieure de son abdomen jusqu'au delà de l'anus; les deux ventouses copulatrices placées près de cet orifice sont saillantes et appliquées au tégument de la femelle de manière à lui adhérer assez intimement.

Dans les espèces dont le mâle est pourvu de pattes postérieures volumineuses et plus longues que les autres, celui-ci tient en outre les tarses appuyés fortement contre les flancs de la femelle et se fixe de la sorte à elle.

Les deux sexes ont ainsi le dos tourné du même côté, et l'un des deux individus traîne l'autre derrière lui. C'est le mâle, en général, qui emporte la femelle, et ils restent ainsi plusieurs jours dans cette position.

L'un de nous a observé que, aussi bien chez les Sarcoptides plumicoles que chez les Tyroglyphes, les Psoroptes, les Choriopotes, les Sarcoptes, les Gamases, les Thrombidions, enfin chez tous les Acariens qu'il a observés, ce qui prouve que c'est une règle générale, la fécondation a lieu par suite de l'introduction du pénis du mâle dans l'anus de la jeune femelle, qu'elle ait ou non des rudiments de vulve sous-thoracique, ce qui prouve que la vulve sous-thoracique est exclusivement un organe de ponte, et que l'anus, chez les jeunes femelles pubères, est un véritable cloaque, comparable à celui des oiseaux (1).

Les mâles des *Sarcoptides plumicoles* sont à peu près aussi nombreux que les femelles, contrairement à ce que l'on voit pour plusieurs espèces de Tyroglyphes et de Glyciphages, dans lesquelles les mâles sont très-rares. Dans presque toutes les espèces, les femelles accouplées sont, comme les nymphes et les larves,

(1) Voyez Mégnin. *Mémoire sur un nouveau Symbiote* in *Journal de l'anatomie*. — *Mémoire sur un nouveau Tyroglyphe*, id. 1872-1873. — *Mémoire sur les Hypopes*, id. 1874. — *Monographie des Sarcoptides psoriques* in *Revue de zoologie*, 1877, in-8.

d'une coloration d'un blanc grisâtre, tandis que les individus sexués sont moins transparents, roussâtres ou brunâtres.

Ces derniers diffèrent toujours considérablement (les mâles au moins et quelquefois les femelles) des individus qui en sont encore aux états antérieurs de leur évolution. Les mâles diffèrent même beaucoup des femelles par leur volume, leur forme, les lobes ou les appendices de l'arrière de leur abdomen, et souvent par les dimensions et la disposition d'une de leurs paires de pattes, en sorte qu'il est impossible de bien établir les caractères d'une espèce tant qu'on n'a fait que l'examen d'individus de l'un seulement des deux sexes, même comparativement aux nymphes et aux larves. D'autre part, en raison des différences existant entre les individus sexués et les nymphes ou les femelles accouplées, les doutes qui s'élèvent parfois sur leur identité spécifique ne sont nettement levés que lorsqu'on a pu observer l'issue des adultes hors de leur enveloppe de nymphe proprement dite ou de femelle accouplée.

Les œufs se développent dans l'ovaire des femelles pendant qu'elles ont encore la forme des nymphes, avant la mue qui laisse en évidence les organes génitaux externes de la ponte bien développés. Souvent ces femelles, ayant des œufs dans l'abdomen et n'ayant pas encore l'appareil externe de la ponte ni la conformation caractéristique de l'âge adulte, ont été décrites comme des *femelles pleinement développées* dans des espèces où celles-ci n'étaient en fait pas encore connues. Il en est ainsi pour les *Sarcoptes scabiei*, *notoédres*, etc.

REMARQUES GÉNÉRALES SUR LES MUES DES SARCOPTIDES.

Au début du changement de peau, les Acariens deviennent immobiles, insensibles à tout contact et peu différents à cet égard des individus morts. Pendant la mue, la tête est infléchie en bas, les deux premières paires de pattes sont ramenées sous le céphalothorax parallèlement l'une à l'autre, les ventouses étalées. Celles de la troisième et de la quatrième paire, sur les nymphes, sont ramenées et recourbées en sens contraire, de manière que

leurs poils et leurs ventouses se croisent sur la ligne médiane ou deviennent voisins les uns des autres.

L'accomplissement de la mue commence par un décollement de la couche chitineuse extérieure mince et qui doit être abandonnée, de celle qui recouvre l'animal qui va devenir libre. Cette séparation a lieu aussi pour les appendices du tarse, c'est-à-dire son crochet, sa caroncule et le pédicule de celle-ci (1).

Dans la première période de la mue, disent la plupart des auteurs, ces parties se distinguent difficilement et, au moment où elles sont nettement visibles, elles ont déjà atteint leur grandeur naturelle. Sur les téguments abandonnés, Furstenberg n'a jamais pu, sur les poils ni sur le pédicule des ventouses, trouver un tronçon de ceux-ci autorisant à admettre que les poils se détachent de leur point d'insertion à la peau. Aussitôt que le tégument ancien s'est séparé de celui qui lui est sous-jacent, ce qui a lieu plus ou moins tôt après que l'animal est devenu immobile (Furstenberg), les pattes se retirent de l'enveloppe qui leur correspond, et qu'on voit alors vide de tout contenu musculaire, etc. Les pattes se replient sous le ventre entre l'ancienne et la nouvelle peau, avec les ventouses et leur tige ou support tantôt recourbés, tantôt dans la direction des pattes (2). Après que les jambes se sont retirées et se sont repliées sous le corps, le rostre se rétracte fortement vers le céphalo-thorax, c'est-à-dire qu'il abandonne son ancien tégument, qu'il laisse sous forme de cavité vide, sur une étendue égale au quart ou même à la moitié de sa longueur.

D'après les observations de l'un de nous (3), les phénomènes de la mue, chez les Sarcoptides, ne se passent pas comme les auteurs sus-indiqués l'ont dit ; ils se passent au contraire chez

(1) Furstenberg n'a pu voir si les poils nouveaux se retirent comme le doigt d'un gant des poils anciens qui auraient formé un recouvrement à ceux qui leur succèdent.

(2) Furstenberg a toujours vu les poils des palpes dirigés en arrière, ce qui le porte à croire que les poils se rompent à leur point d'attache et que de nouveaux poils poussent en ce point aussitôt après que les pattes ont pris la position qui vient d'être indiquée.

(3) Mégnin, *Note sur les métamorphoses des Acariens de la famille des Sarcop-tides et de celle des Gamasidés* in *Comptes rendus de l'Acad. des sc.*, 8 juin 1874.

ces Acariens exactement de la même manière que sur les Atax, dans lesquels ils ont été si patiemment et si exactement suivis par Claparède. Lorsqu'un jeune Sarcoptide va muer, quel que soit son âge, pendant son immobilité son corps se remplit d'une substance sarcodique granuleuse résultant surtout de la liquéfaction des muscles des pattes et du rostre qui se sont vidés ; une membrane analogue à la membrane blastodermique se forme à la surface de cette substance ; des bourgeons apparaissent au nombre de trois paires vers l'extrémité céphalique et de quatre paires réparties symétriquement sur les côtés vis-à-vis de l'origine des membres ; ces bourgeons s'allongent sur les anciens téguments sous forme de cylindres qui deviennent des pattes complètes avec leurs poils et leurs crochets ou ventouses ou les organes constitutifs du rostre, suivant qu'on considère ceux des côtés ou de l'extrémité céphalique, et cela sans que les anciens organes aient concouru en rien à la formation des premiers et surtout sans qu'ils leur aient servi de gaine. C'est en quelque sorte un œuf nouveau qui se forme dans le corps de l'animal qui mue, et dont le contenu bourgeonne et présente les mêmes phases que l'œuf primitif. Cela est si vrai que Claparède a vu cet état oviforme s'interposer entre chaque âge par suite de la dissolution rapide de la vieille enveloppe de larve ou de nymphe d'Atax dans l'eau dans laquelle il vit, dissolution qui n'a pas lieu chez les Sarcoptides qui vivent dans l'air.

Tout le pourtour du corps s'éloigne également un peu de celui que représente l'enveloppe qui va être abandonnée, ce qui est dû à ce que le dos et le ventre se bombent plus ou moins ; après quoi a lieu la rupture de l'enveloppe chitineuse ancienne dont sort l'Acarien, par suite des efforts qu'il fait. Sur les Tyroglyphes la fente dont il détermine la formation a lieu, en général, vers la partie postérieure de l'un des côtés (1), et s'étend plus ou moins loin sur l'un des flancs ou sur le dos et, parfois, sous le ventre. On voit alors apparaître l'extrémité postérieure de l'animal jusqu'à l'insertion des dernières pattes ; il fait ensuite saillir

(1) A. Fumouze, *De la cantharide officinale*. Paris, 1867. In-8°, p. 45.

son dos, puis sortir son rostre, et dégage en dernier lieu ses pattes par une série d'efforts successifs.

D'après Furstenberg, les Sarcoptes, les Psoroptes, les Chorioptes femelles muent au moins quatre fois (1). La première mue des larves hexapodes commence du troisième au quatrième jour après leur issue de l'œuf et dure pendant trois jours.

C'est pendant ce temps-là que pousse la quatrième paire de pattes et, chez quelques espèces, d'autres organes, tels qu'une deuxième paire de poils à l'arrière du corps, la multiplication des saillies dorsales du tégument chez les Sarcoptes, etc. Mais il est des Acariens, comme les Sarcoptides plumicoles par exemple, qui changent deux fois et peut-être même trois fois de peau en restant hexapodes. Sur ceux-là ce n'est qu'à la deuxième mue ou à la troisième, que l'animal sort à l'état *octopode* impubère ou de *nymphe*. Cette mue dure quatre à cinq jours. L'animal conserve à peu près la forme qu'il avait pendant qu'il était hexapode ; seulement, il a huit pattes et dès qu'il sort il devient notablement plus gros qu'il n'était sous le tégument abandonné.

Chez les Sarcoptides plumicoles, les Tyroglyphes et les Glyciphages, ce phénomène se répète deux ou trois fois avant l'apparition des organes sexuels et, à chaque fois, l'animal sort notablement plus gros qu'il n'était.

C'est à compter de la période pendant laquelle se forme la quatrième paire de pattes qu'on voit se développer graduellement les organes génitaux internes et en particulier les ovules, qui acquièrent un développement plus ou moins considérable, selon les genres et les espèces, avant la mue qui amène l'apparition des organes sexuels extérieurs.

Furstenberg signale que l'accouplement des femelles a lieu avant la dernière mue, qui est la troisième chez les Sarcoptes, les Chorioptes et les Psoroptes, et qu'on suit très-bien les phases de ce changement de peau pendant la durée de cet acte (Eichstedt, Gudden, Gerlach, Bourguignon). Cette dernière mue dure de deux jours et demi à trois jours.

(1) Furstenberg, *Die Krätzmilben*, Leipzig. 1861. In-4°, p. 200.

Les larves, les nymphes ou les individus sexués, séjournant sous le tégument qui appartient à leur état antérieur et qu'ils vont abandonner, montrent leurs pattes repliées sous l'abdomen. Dans les larves sous le tégument desquelles se développe une nymphe, on voit derrière la troisième paire de pattes apparaître la quatrième paire, par un bourgeon semblable à celui des autres membres. Elle est repliée d'arrière en avant sous le tégument. Il en est, du reste, nécessairement de même des poils que les nymphes portent en plus grand nombre que les larves, et qui n'ont pas leurs analogues chez celles-ci.

Les pattes qui bientôt vont devenir libres sont repliées sous l'abdomen, de telle sorte que les antérieures ont leurs trois derniers articles et les poils qu'ils portent dirigés en arrière, et les postérieures les articles correspondants dirigés au contraire du côté du rostre. Celles de la première paire sont parallèles entre elles, presque contiguës l'une à l'autre sur la ligne médiane, et celles de la quatrième paire offrent une disposition semblable, mais sont dirigées au sens inverse. Les pattes de la deuxième paire sont couchées en dehors de celles de la première, et celles de la troisième paire en dehors des dernières. Les poils de l'épistome et ceux du céphalo-thorax sont couchés, les premiers d'avant en arrière, les autres en sens inverse sous le tégument qui va être quitté. Les poils de la partie postérieure du corps et ses lobes, ainsi que leurs appendices (quand il y en a) sont repliés et couchés sous le ventre contre les dernières pattes. Ces lobes et leurs appendices en se redressant dès leur sortie du tégument chitineux abandonné font que les individus sexués se trouvent plus grands qu'ils n'étaient immédiatement avant sous forme de nymphe (1).

(1) Les phases du phénomène de décollement dès que le mince tégument chitineux de remplacement s'est produit comme il a été indiqué p. 242, sont faciles à observer sur les Crustacés, pour le rostre, les membres, les branchies, etc. Ce n'est qu'après la rupture dorsale du tégument au niveau de l'articulation thoraco-abdominale que ces divers organes se retirent de l'ancien comme le doigt se retire d'un gant. C'est sans doute par analogie avec ce qui se passe chez les Crustacés que les auteurs dont nous avons parlé avaient admis une formation de membres dans la cavité des anciens et un décollement consécutif, mais, nous le répétons, les choses ne se passent pas ainsi chez les Acariens.

SUR L'HABITAT DES SARCOPTIDES PLUMICOLES EN GÉNÉRAL.

Les *femelles accouplées* se trouvent avec les mâles et aussi avec les femelles sexuées, soit mêlées aux nymphes et aux larves en séries, soit isolées, entre les barbes des rémiges seules ou des rémiges et des tectrices (comme on le voit sur les cailles et les perdrix), soit plus particulièrement sur les rémiges. Les tectrices, au contraire, logent surtout des nymphes et des larves; le plus souvent, elles sont entre les grandes barbes. Sur quelques oiseaux, comme sur le martinet (*Cypselus*), il y en a aussi entre les barbes de la courte rémige. Parfois les mâles et les femelles fécondés, mais surtout ces dernières, se tiennent appliqués plusieurs à la suite l'un de l'autre, ou en amas avec des nymphes, contre les faces latérales de la tige des plumes, à la base des barbes, ou entre les premières barbes duvetées qui sont près de l'âme de la plume, soit des rémiges, soit des tectrices. D'autres fois, les adultes sont dans le sillon de la face inférieure de la tige jusqu'auprès de l'âme, en même temps qu'il y en a sur les côtés de la tige.

Dans tous les cas, on ne trouve ces Acariens que sur les ailes quand les oiseaux sont récemment tués, et ils rentrent rapidement entre les barbes quand on cherche à les enlever. Lorsque l'animal se refroidit, ils se répandent ordinairement sur la peau du corps, les adultes surtout, et on les trouve encore vivants trois à cinq jours après la mort de l'oiseau. Les nymphes et les larves restent plus longtemps à l'aisselle des barbes, et souvent même jusqu'à ce qu'elles y meurent.

Lorsque ces Acariens sont très-nombreux, comme on le voit souvent sur les perdrix et les cailles, les coques des œufs, et surtout les enveloppes de larves et de nymphes, sont abandonnées les unes à la suite des autres entre un certain nombre de barbes voisines sur une même plume. Elles forment ainsi des plaques grisâtres vers le milieu de la plume, pouvant atteindre une largeur de 1 centimètre carré ou environ.

Dans ces enveloppes, non plus que parmi celles qui sont épar-

ses, on n'en trouve jamais qui aient appartenu aux femelles ni aux mâles sexués, qui en un mot reproduisent leur forme, leur plaque granuleuse céphalothoracique et la disposition des organes génitaux externes ; toujours on ne rencontre que des téguments reproduisant la conformation des larves et des nymphes avec leur unique plaque grenue de l'épistome. Ces particularités montrent que les individus sexués ne subissent aucune mue ; que la dernière mue de chaque espèce est celle qui s'annonce par l'apparition des organes sexuels *complets* sous le tégument des nymphes proprement dites, quand il s'agit des mâles, et pour les femelles, sous celui des individus ayant la forme des nymphes, mais ayant été accouplées avec les mâles alors qu'elles étaient encore sans organes sexuels externes ou avec les lèvres de la vulve à l'état rudimentaire seulement.

C'est surtout dans les premières plumes de l'aile qu'on les trouve et parfois, comme sur l'engoulevent (*Caprimulgus*), dans la partie blanche des plumes à l'exclusion presque complète des portions autrement colorées.

Sur les cailles et les perdrix, ils sont assez souvent accompagnés de quelques Liothés. Ces derniers se tiennent plus particulièrement entre les petites plumes de la tête, dans le voisinage de la base du bec, et quittent cette place très-peu de temps après la mort de l'animal.

SUR LES AFFINITÉS ZOOLOGIQUES DES SARCOPTIDES PLUMICOLES.

Les Sarcoptides plumicoles ont des affinités avec les Chorioptes, les Sarcoptes et les Psoroptes, par les analogies que présentent des uns aux autres les sillons de leurs téguments et par l'existence chez les uns et les autres de plaques granuleuses dorsales. Mais ils en diffèrent beaucoup par la forme de leur corps, par la disposition de leur lèvre, de leurs palpes maxillaires, de leurs mandibules, de leurs organes génitaux et surtout de leurs pattes.

A ces derniers égards, ils se rapprochent davantage des Tyroglyphes et surtout des Glyciphages, mais ils se distinguent aisément de ces derniers, qui ont le tégument lisse ou grenu sans

sillons ni plaques granuleuses de l'épistome et thoraco-abdominale et qui de plus ont le corps de forme plus massive.

Enfin les larves et les nymphes diffèrent plus des individus sexués, et les mâles diffèrent quelquefois plus des femelles dans les espèces décrites dans ce mémoire que chez les Sarcoptes, les Chorioptes, les Psoroptes, les Tyroglyphes et les Glyciphages.

Bien que par la constitution de leurs pattes, de l'arrière de l'abdomen du mâle, et par la disposition des organes génitaux, ils se rapprochent un peu des *Listrophorus* (1), ils s'en distinguent aisément par la structure, tant de leur rostre que de leur épistome, et par la forme générale de leur corps, de leur dos surtout.

Ils se distinguent facilement aussi des autres Sarcoptides vivants, sur divers petits mammifères et rangés par Kock dans son genre *Dermaleichus*.

C'est le genre *Pterolichus* qui se rapproche le plus des Tyroglyphes, surtout ses premières divisions, et le genre *Dermalichus* est le plus voisin des Psoroptes et des Chorioptes; le genre *Pteronyssus* établit le passage du premier de ces genres au second. Quant au genre *Proctophyllodes*, si ses pattes et son rostre le rapprochent du *Pterolichus* et par suite des Tyroglyphes, lobes abdominaux des femelles adultes les éloignent à la fois et de ceux-ci et des Psoroptes et des Chorioptes. En somme, les Sarcoptides plumicoles forment une tribu bien distincte qui doit être placée entre les Sarcoptides détriticoles et les Sarcoptides psoriques, et à côté des Sarcoptides gliricoles ou parasites des rongeurs.

L'Acarien décrit par M. Gervais sous le nom de *Tyroglyphus bicaudatus* comme suballongé de couleur rosée pâle, avec épines basilaires, des pattes fauves, abdomen des adultes prolongé en deux tubercules sétigères portant chacune un stigmate inférieurement près de son extrémité, ce qui lui donne quelque analogie avec les *Psoroptes* (2), est certainement un Acarien du groupe des *Sarcoptides* plumicoles et non un *Tyroglyphe*; mais les

(1) Pagenstecher, *Listrophorus Leuckarti*, *Ein neues milbengeschlecht* (*Zeitschrift fuer wissens. Zoolog.* Leipzig, 1861. In-8°, p. 109 et 156).

(2) Gervais et Walckenaer, *Insectes aptères*, Paris, 1844, In-8°, t. III, p. 262.

caractères précédents ne permettent pas de dire auquel des genres suivants il appartient.

La deuxième partie de ce travail contiendra la description des genres et des espèces dont les noms seuls, pour la plupart, avaient été signalés par l'un de nous (1) à la suite d'un résumé des pages qui précèdent.

(La suite au prochain numéro.)

EXPLICATION DES PLANCHES XII ET XIII.

PLANCHE XII.

FIG. 1. — *Pterolichus falcigerus* mâle, face ventrale (grossiss. 100 diam.).

FIG. 2. — Le même, face dorsale (même grossiss.).

FIG. 3. — Son rostre, face inférieure (grossiss. 250 diam.).

f, f. Mâchoires.

g, h, i. Palpe maxillaire.

l, l. Lèvre.

m, m. Mandibules.

FIG. 4. — Une de ses mandibules (même grossiss.).

PLANCHE XIII.

FIG. 1. — *Pterolichus falcigerus* femelle, face ventrale (grossiss. 100 diam.).

FIG. 2. — La même face dorsale (même grossiss.).

FIG. 3. — Son rostre, face inférieure (grossiss. 300 diam.).

f, f. Mâchoires soudées.

g, h, i. Palpe maxillaire à trois articles.

l, l. Lèvre résultant de la soudure de la partie membraneuse des mâchoires, et portant une paire de poils.

m, m. Mandibules.

FIG. 4. — Une mandibule isolée (grossiss. 300 diam.).

FIG. 5. — Un œuf (grossiss. 100 diam.).

FIG. 6. — Une larve hexopode (même grossiss.)

FIG. 7. — Une nymphe octopode (même grossiss.).

FIG. 8. — Une nymphe en voie de subir la métamorphose hypopiale (même grossiss.).

(1) Ch. Robin, *L.c. cit.* (*Comptes rendus de l'Académie des sciences.* 1868, t. LXVI).

MÉMOIRE

SUR

LA DUALITÉ PRIMITIVE DU COEUR

DANS L'ÉVOLUTION DU POULET (1)

Par M. Camille DARESTE

I

On a signalé, à diverses reprises, l'existence de deux cœurs chez des oiseaux adultes et d'ailleurs bien conformés. Ces faits ont été généralement révoqués en doute (2). Mais ce doute n'est-il pas exagéré, et doit-on considérer tous ces faits comme absolument dépourvus d'authenticité ? Cette question, il y a vingt ans, aurait pu paraître étrange. Les observations que j'ai faites sur le mode de formation du cœur m'autorisent du moins à la poser.

Assurément, il n'est pas possible d'admettre, avec Théophraste, que les perdrix de Paphlagonie possédaient deux cœurs d'une manière normale (3). De pareils faits n'auraient pu évidemment se présenter que comme des faits exceptionnels. Mais je puis citer une observation beaucoup plus récente et dont l'authenticité me paraît difficile à nier. Je la cite textuellement, telle qu'elle est rapportée dans *l'Histoire de l'Académie des sciences*.

« M. Plantade (4), de la Société royale de Montpellier, étant à Paris, a trouvé à ses repas, deux fois de suite en assez peu de temps, deux poulets qui avaient chacun deux cœurs. Il donna

(1) Ce mémoire forme un chapitre détaché d'un ouvrage actuellement sous presse et qui a pour titre : *Recherches sur la production artificielle des monstruosité ou essais de tératogénie expérimentale*.

(2) Voyez au sujet de ces faits de dualité du cœur, Is. Geoffroy Saint-Hilaire, *Traité de tératologie*, t. I, p. 725.

(3) A. Gellius. *Noctes atticæ*, liv. XVI, cap. xv.

(4) Plantade était un astronome éminent qui fut le fondateur de la Société royale de Montpellier. Il mourut subitement à soixante-treize ans, sur le pic du Midi, pendant qu'il faisait des observations astronomiques.

ceux du dernier à M. Cassini le fils, qui les apporta à l'Académie. M. Littre les examina ; il commença par les ramollir dans de l'eau tiède pour les mettre en état d'être disséqués. Ils étaient égaux entre eux, et seulement tant soit peu plus petits chacun que le cœur d'un poulet du même âge. Ils étaient situés à côté l'un de l'autre, avaient chacun leurs ventricules, leurs oreillettes et tous leurs vaisseaux sanguins comme les cœurs ordinaires, et n'avaient rien de singulier sinon qu'ils étaient attachés tous deux par leur veine cave inférieure à un des lobes du foie. M. Littre conjectura que le sang du ventricule droit du cœur droit allait dans le poumon droit, et le sang du ventricule droit du cœur gauche dans le poumon gauche. Quant à l'autre circulation, ou les aortes des deux cœurs pouvaient s'unir et n'en former qu'une, ou l'aorte du cœur droit fournissait du sang aux parties du côté droit, et celle du cœur gauche au côté gauche ; ou toutes deux se distribuaient également par tout le corps, de sorte qu'il y avait toujours double artère. Du reste, comme chacun des deux cœurs avait presque autant de force qu'un cœur unique, ce poulet avait deux fois plus de vie qu'un autre, et si un cœur lui manquait, il en avait encore un de relais. Cette conformation, qui, selon ce qu'on a vu, n'est pas apparemment fort rare dans cette espèce, ne doit pas être impossible dans l'homme ; et peut-être a-t-elle déjà produit des phénomènes qui ont confondu les physiiciens. (1) »

Cette observation, si incomplète qu'elle soit, ne peut, ce me semble, laisser aucun doute, même aux esprits les plus sceptiques ; car il ne faut pas oublier que Littre était incontestablement l'un des premiers anatomistes de son temps.

Il y a également des observations analogues de Sæmmering et de Meckel sur l'oie. Meckel les rapporte sans aucun détail ; il dit seulement qu'il a observé la dualité du cœur sur une oie pendant un repas (2). Sans doute, cette observation de Meckel n'est qu'une

(1) Fontenelle, *Hist. de l'Acad. des sciences*, 1709, p. 16.

(2) Meckel, *De duplicitate monstrosa commentarius*, 1815, p. 54 : « Sæmmering itidem cor anserinum observavit duplex, nosque ipsi tale coram habemus in ansero simplici ; sed, proh dolor ! inter cœnam tantum jam elixum quod fuit reperitum. »

simple allégation. Peut-on cependant contester l'allégation d'un anatomiste comme Meckel, lorsqu'il dit avoir rencontré deux cœurs ?

Ces faits ont été observés chez des oiseaux. Je n'en connais qu'un seul dans l'espèce humaine ; mais, si incomplète que soit sa description, elle présente toutes les garanties d'authenticité. Elle appartient à un chirurgien de Lyon, nommé Collomb, dont le nom est aujourd'hui complètement oublié, mais qui était un praticien instruit et qui même professa la chirurgie à Lyon. Cette observation fut faite sur un monstre opocéphale qui avait vécu deux heures, et qui fut disséqué par Collomb. Je cite textuellement ses paroles : « J'ouvris la poitrine et nous y trouvâmes deux cœurs enveloppés chacun d'un péricarde ; leurs pointes étaient tournées, l'une du côté droit, l'autre du côté gauche ; les vaisseaux qui en partaient et qui s'y rendaient étaient nécessairement doubles ; mais ils se réunissaient à neuf lignes environ de distance du cœur pour ne former ensuite que les troncs ordinaires. (1) »

En 1860, la question entra dans une phase nouvelle. M. Panum signala l'existence de deux cœurs sur des embryons monstrueux de poulets (2). Les observations de M. Panum, fort développées, ne pouvaient laisser aucun doute. Toutefois ce physiologiste, tout en les faisant connaître, n'en comprit point la signification. Il expliqua les deux cœurs par la division d'un organe primitivement unique. C'est précisément, je vais le montrer, le contraire de ce qui se passe dans la réalité.

J'eus moi-même, en 1863, l'occasion d'observer un fait de ce genre (3). En 1864, ces faits se reproduisirent assez fréquem-

(1) Collomb, *Œuvres médico-chirurgicales*, p. 462. Ce livre a été publié en 1798, l'année même de la mort de Collomb. Mais l'observation est beaucoup plus ancienne, car elle est citée en 1743 dans un des mémoires lus par Winslow à l'Académie des sciences. — Voy. sur Collomb, Dumas, *Hist. de l'Acad. royale des sciences, belles-lettres et arts de Lyon*, t. I, p. 275.

(2) Panum, dans *Virchow's Archiv*, t. XVI, p. 39. — Voyez aussi son livre sur la production des monstruosité, *Untersuchungen*, etc., p. 86 et 91, pl. IV, fig. 1, 2 ; pl. V, fig. 1 et 2.

(3) Dareste, *Nouvelles recherches sur la production artificielle des monstruosité*, dans les *Comptes rendus*, t. LVII, p. 445, 1863.

ment dans une série d'expériences faites pour déterminer l'influence que les températures relativement basses exercent sur le développement de l'embryon du poulet (1). Ils me paraissaient étranges. Toutefois, je ne pouvais douter de leur réalité; car le cœur est le premier organe de l'embryon qui manifeste son rôle physiologique par un phénomène spécial, la contractilité, à une époque où la vie des autres organes ne consiste encore que dans la multiplication des cellules. Je voyais battre les deux cœurs, pendant un temps plus ou moins long, sur le blastoderme séparé du jaune et étalé sur le porte-objet du microscope: je pouvais même, en mettant en jeu une particularité physiologique déjà signalée par Harvey, faire reparaitre, à plusieurs reprises, les contractions du cœur par l'emploi de l'eau chaude, lorsqu'elles avaient cessé depuis un certain temps (2). J'avais donc bien réellement sous les yeux deux cœurs distincts.

Comment expliquer ces faits? L'hypothèse qui me parut la plus vraisemblable, c'est que le cœur serait primitivement double et que l'existence des deux cœurs, dans certains états tératologiques, serait la permanence d'un état primitif résultant d'un arrêt de développement. Je consultai donc tous les ouvrages d'embryogénie qui étaient à ma disposition, ouvrages fort peu nombreux du reste; car j'étais alors en province et je n'avais à ma portée qu'un nombre très-restreint de livres de science. Tous ces ouvra-

(1) Dareste, *Recherches concernant l'influence des basses températures sur le développement de l'embryon de la poule*, dans les *Mém. de la Soc. des sciences, de l'agriculture et des arts de Lille*, 3^e série, t. II, p. 294, 1865.

(2) Je voyais récemment, dans un traité d'embryogénie publié en Allemagne, l'indication de cette propriété comme une découverte nouvelle. Voici les propres paroles de Harvey :

« *Ovo insuper aeri frigidiori diutius exposito punctum saliens rarius pulsatur et languidius agitatur: admoto autem digito calente, aut alio blando fotu, vires statim vigoremque recuperat. Quinetiam, postquam punctum hoc sensim elanguit et sanguine plenum, a motu omni cessans nullumque vitæ specimen exhibens, morti penitus succubuisse visum est, imposito digito meo repente, spatio viginti arteriæ meæ pulsuum, ecce corculum denuo reviviscit, erigitur, et tanquam postliminio ab Orco redux pristinam choream redintegavit. Idque alio quolibet leni calore, ignis nempe aut aquæ tepidæ, iterum iterumque a me atque aliis factitatum est; ut, pro libito, misellam animam vel morti tradere, vel in lucem revocare, in nostra potestate fuerit.* »
Exercitationes de generatione animalium, ex. 16.

ges décrivaient le cœur comme un organe complètement simple à son début. Toutefois je lus dans un mémoire de Serres (1) que la dualité primitive du cœur aurait été figurée par Pander dans son célèbre mémoire sur le développement du poulet, mémoire que je ne pouvais alors consulter. J'acceptai donc complètement l'opinion de Serres, et je partis du fait de la dualité primitive du cœur, que je croyais établi par Pander, pour expliquer non-seulement la dualité tératologique de cet organe, mais encore un certain nombre d'autres anomalies. Ce fut le sujet d'une note que j'adressai à l'Académie des sciences le 5 juin 1865 (2).

Voici un extrait de cette note :

Après avoir signalé la position de l'anse cardiaque, tantôt à la droite, et tantôt à la gauche de l'embryon, j'ajoute :

L'explication de ce fait m'a été donnée par l'étude des monstres à double cœur que j'ai rencontrés en assez grand nombre (une vingtaine environ) dans mes expériences.

Je n'ai pas encore été assez heureux pour observer directement le mode de formation de ces doubles cœurs; mais les connaissances que nous avons sur la formation normale du cœur me permettent de l'expliquer d'une manière très-simple.

Le premier indice que l'on ait de la formation normale du cœur consiste dans l'apparition de deux replis latéraux que l'on observe au-dessous de la tête et au-dessus du pli transversal que forme le capuchon céphalique à l'endroit où il se sépare de la tête. Ces replis, qui ont été figurés pour la première fois par Pander, forment deux blastèmes situés symétriquement des deux côtés de la ligne médiane.

Lorsque ces deux blastèmes se développent inégalement et d'une manière indépendante, ils donnent naissance aux deux anses cardiaques.

Le plus ordinairement ces blastèmes se développent d'une manière inégale et l'un des deux est beaucoup plus apparent que l'autre. Celui de ces blastèmes qui prend le plus grand développement détermine la formation d'une anse cardiaque unique, qui occupe le côté de la ligne médiane primitivement occupé par le blastème le plus développé...

Il reste maintenant à déterminer, pour compléter l'histoire de la formation du cœur, le rôle du blastème dont le développement est moindre. Disparaît-il peu à peu en s'atrophiant? ou bien doit-il se souder

(1) Serres, *Recherches d'anatomie transcendante*, dans les *Annales des sc. nat.*, 1^{re} série, t. XVI, p. 249. 1829.

(2) Dareste, *Mode de production de l'inversion des viscères ou de l'hétérotaxie*, dans les *Comptes rendus*, t. LX, p. 746. 1865.

avec l'autre blastème et contribuerait-il à former les cavités du cœur pulmonaire?

Dans le premier cas, il y aurait primitivement deux cœurs qui, en se développant isolément, donneraient le cœur de l'état normal et le cœur de l'état inverse. Dans le second cas, le cœur définitif serait formé par la soudure des deux blastèmes, dont le plus développé donnerait le cœur aortique, et le moins développé le cœur pulmonaire.

Cette dernière opinion me paraît être la plus conforme aux faits. Toutefois je n'ai pu encore m'en assurer d'une manière certaine.

On le voit, je croyais alors, sur la foi de Serres, que Pander avait établi la dualité primitive du cœur et je ne pensais pas qu'il fût nécessaire de la démontrer après lui.

Quelque temps après, pendant un séjour à Paris, j'eus occasion de lire le célèbre travail de Pander. Je vis, à mon grand étonnement, que Pander n'a ni décrit ni figuré la dualité primitive du cœur. Ce grand embryogéniste a cherché à expliquer la formation du cœur, comme Wolff avait expliqué celle de l'intestin, par le repli d'une lame qui, formant d'abord une gouttière, se transformerait en un tube; et, par conséquent, il considérait cet organe comme unique dès son origine. Ce qui a causé l'erreur de Serres, c'est qu'il a considéré comme deux parties distinctes *les deux plis qui, dans la suite, forment le cœur (die beiden Falten des innern Seite der Kopfscheide, welche in der Folge das Herz bilden)* (1). Il est possible d'ailleurs que les plis figurés par Pander aient été les bords extérieurs des deux blastèmes cardiaques primitifs; mais, si Pander avait vu le fait, il n'en avait pas compris la signification.

Personne n'avait donc constaté la dualité primitive du cœur.

Il n'y avait qu'un moyen de vérifier mon hypothèse : c'était l'observation directe. Je me posai ce problème : le cœur apparaît-il, dans son premier état, sous la forme d'un tube cylindrique, situé, dans la fosse cardiaque, au-dessous de l'œsophage,

(1) Pander, *Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Hühnchens im Ei*. 1817, p. 37. Voy. aussi pl. VII, fig. 3. — L'explication que Pander donne de la formation du cœur a été assez exactement reproduite en 1868 par His : *Untersuchungen über die erste Anlage des Wirbelthierleibes. — Die erste Entwicklung des Hühnchens im Ei*, p. 84.

comme le décrivent tous les embryogénistes ? ou bien, ne présenterait-il pas des phases antérieures, et ne serait-il pas double à un certain moment de son existence ? Je me mis à l'œuvre en 1866 ; et j'arrivai, par une longue série d'observations, à constater que l'état de tube cylindrique, considéré pendant longtemps comme l'état primitif du cœur, a été précédé par une succession d'autres états pendant lesquels le cœur est manifestement double. C'était donc une découverte entièrement nouvelle à laquelle j'étais conduit par mes études tératogéniques. Mais je fis, en même temps, une autre découverte, tout à fait inattendue, c'est que la formation du cœur se lie à la formation même du segment antérieur du feuillet vasculaire. Il y avait donc là deux faits entièrement nouveaux que personne n'avait vus avant moi.

Pour établir sur un texte précis mes droits à la découverte de la dualité primitive du cœur et du mode de formation du segment antérieur du feuillet vasculaire, je citerai textuellement une note que j'adressai à l'Académie des sciences dans la séance du 8 octobre 1866, telle qu'elle a été publiée dans les *Comptes rendus*.

Recherches sur la dualité primitive du cœur et sur la formation de l'aire vasculaire dans l'embryon de la poule (1).

Tous les embryogénistes qui ont étudié avant moi la formation du cœur décrivent cet organe comme constituant, dès son origine, une masse unique.

Mes études tératologiques m'avaient conduit depuis longtemps à soupçonner, ainsi que Serres l'avait fait avant moi, que le cœur devait être double à son origine ; c'est-à-dire qu'il y aurait au début deux cœurs qui, primitivement séparés, se réuniraient de bonne heure sur la ligne médiane. J'avais constaté, en effet, dans un certain nombre d'embryons monstrueux, l'existence de deux cœurs complètement séparés et dont je ne pouvais me rendre compte que par la permanence d'un état primitif. En poursuivant des recherches dans cette direction j'ai constaté, conformément aux prévisions de Serres et aux miennes, que la dualité du cœur est un état normal, mais pendant une période tellement courte qu'elle a échappé à tous les observateurs.

J'ai déjà l'année dernière annoncé ce fait à l'Académie, en le faisant servir à l'explication d'un certain nombre d'anomalies. Je me propose

(1) *Comptes rendus*, t. LXIII, p. 608. 1866.

aujourd'hui de montrer comment la dualité primitive du cœur se lie à certaines particularités non encore décrites du développement de l'aire vasculaire.

L'aire vasculaire, complètement et normalement développée, a un contour entièrement circulaire. Ce contour circulaire est décrit, par tous les embryogénistes, comme l'état primitif de l'aire vasculaire. Je me suis assuré qu'à son début l'aire vasculaire n'est pas entièrement limitée par une circonférence de cercle, et que son contour circulaire ne se complète que tardivement dans la région antérieure, celle qui se développe au-dessous de la tête de l'embryon. Il y a un état primitif dans lequel la forme de l'aire vasculaire est celle d'un cercle incomplet, dont on aurait retranché un segment antérieur, égal à peu près au quart de son aire. L'aire vasculaire est alors terminée en avant par un bord rectiligne qui ne dépasse pas le bord antérieur de la fosse cardiaque, celui qui est formé par le repli du feuillet séreux en arrière de la tête.

La formation du segment antérieur de l'aire vasculaire, qui complète en avant son contour circulaire, résulte de la formation de deux lames qui sont elles-mêmes le résultat de la manière inégale dont se développent les diverses parties du bord rectiligne antérieur. Très-actif aux deux extrémités de ce bord, le développement est à peu près nul à son centre. Aussi cette ligne droite se transforme-t-elle en deux autres lignes droites, formant un angle rentrant dont l'ouverture est en avant, et qui marchant incessamment à la rencontre l'une de l'autre, diminuent peu à peu l'ouverture de l'angle rentrant et finissent par se rejoindre sur la ligne médiane. On peut représenter très-exactement ce mouvement des deux lignes droites qui forment le bord antérieur de l'aire vasculaire en les comparant aux deux branches d'un compas. Si le compas est ouvert de manière que ses deux branches soient juxtaposées en formant une seule ligne droite, on a la représentation de l'état primitif du bord antérieur de l'aire vasculaire. Les divers états consécutifs sont représentés par les différents degrés d'ouverture du compas, lorsqu'on rapproche peu à peu les deux branches, jusqu'au moment où elles sont placées parallèlement l'une à l'autre et où le compas est entièrement fermé.

La soudure des deux lames antérieures de l'aire vasculaire présente d'ailleurs un fait curieux, c'est qu'elle ne se produit pas simultanément dans toute leur longueur. Elle commence à leurs deux extrémités : d'une part, dans la fosse cardiaque, et d'autre part, en avant de la tête, tandis que, dans leur région moyenne, c'est-à-dire au-dessous de la tête, les deux lames restent plus ou moins longtemps séparées. Ce fait explique certaines anomalies dans lesquelles la tête, pénétrant entre les deux lames et refoulant devant elle les feuillets séreux et muqueux, fait hernie dans l'intérieur du vitellus. La tête est alors très-déformée, présente de nombreux arrêts de développement et réalise assez exactement les conditions qu'elle présente chez les monstres *hémiacéphales*.

J'ai constaté de nombreuses anomalies dans le développement de ces lames antérieures de l'aire vasculaire. Tantôt ces deux lames, également développées, ne se soudent point l'une à l'autre; tantôt elles se développent d'une manière très-inégalement, l'une d'elles atteignant ses dimensions ordinaires, tandis que l'autre s'est arrêtée de très-bonne heure. De ces anomalies de l'aire vasculaire dérivent d'autres anomalies dans la disposition des veines qui ramènent au cœur le sang provenant de la partie antérieure de l'aire vasculaire.

La dualité primitive du cœur est la conséquence immédiate de cette dualité primitive des lames antérieures de l'aire vasculaire. En effet, les blastèmes qui formeront plus tard le cœur se présentent d'abord sous l'aspect de deux petites masses oblongues que l'on observe à la partie inférieure et interne de chacune de ces lames, très-près du point où elles se réunissent pour former le sommet de l'angle rentrant que j'ai décrit plus haut. Ces deux blastèmes sont complètement séparés, comme les lames au sein desquelles ils ont pris naissance. Plus tard, lorsque les deux lames s'unissent sur la ligne médiane, les deux blastèmes cardiaques, dont le développement a suivi celui des lames elles-mêmes, vont, ainsi que les lames, à la rencontre l'un de l'autre, se joignent comme elles sur la ligne médiane et ne tardent pas à se fondre en une masse unique qui forme ce que les embryogénistes ont considéré jusqu'à présent comme l'état primitif du cœur. Toutefois on retrouve encore, pendant un certain temps, un indice de la dualité primitive; c'est une échancrure qui existe à la partie antérieure de l'organe et qui provient de ce que la soudure des deux blastèmes cardiaques procède d'arrière en avant, comme celle des lames de l'aire vasculaire qui leur servent de support.

Tous ces faits sont très-difficiles à voir, lorsque l'on étudie l'embryon dans son état ordinaire, par suite de la grande transparence des tissus. Mais on arrive assez facilement à les constater lorsqu'on colore les tissus avec une dissolution alcoolique d'iode peu concentrée. Comme les blastèmes cardiaques forment deux masses dans lesquelles la matière blastématique est plus dense que dans le reste de la lame antérieure de l'aire vasculaire, ils absorbent la solution d'iode en plus grande abondance que les tissus voisins et prennent alors une coloration jaune plus intense. Mais il arrive un moment où toute la coloration des tissus prend une intensité égale partout. On peut alors faire reparaître les blastèmes cardiaques en lavant l'embryon avec de l'alcool pur, qui enlève peu à peu l'iode aux tissus qui l'ont absorbé et fait ainsi reparaître momentanément les deux blastèmes.

Cette dualité primitive des blastèmes cardiaques n'a, dans l'état normal, qu'une courte durée; mais il n'en est pas de même lorsque, par suite d'un développement anormal, la soudure des lames antérieures de l'aire vasculaire ne s'est point produite. Dans ce cas, l'isolement des lames maintient l'isolement des blastèmes cardiaques. Ceux-ci se trans-

forment alors en deux cœurs entièrement distincts, qui, suivant le degré d'écartement des lames, sont tantôt situés au devant de la région antérieure de l'embryon et tantôt rejetés latéralement et occupant les deux côtés de cette région antérieure.

Une autre particularité, également fort importante, que présentent les blastèmes cardiaques, c'est leur volume inégal. Dans l'état normal, le blastème droit, celui qui correspond au membre antérieur droit, est le plus développé. Dans l'inversion des viscères, c'est le blastème gauche.

On peut présumer que ces deux blastèmes sont le point de départ du cœur aortique et du cœur pulmonaire. Toutefois mes observations ne m'ont encore rien appris sur ce sujet.

Cette note, un peu trop brève, comme toutes les communications publiées dans les *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, qui ne doivent pas dépasser une certaine longueur, contient l'indication très-nette de la dualité du cœur et de ses relations avec la formation du segment antérieur du feuillet vasculaire. Je dois la compléter en indiquant les différentes phases que traversent les blastèmes cardiaques pour atteindre l'état qui a été pendant longtemps considéré comme primitif, et dans lequel le cœur se présente sous l'aspect d'un tube rectiligne et contractile situé sur la ligne médiane, en avant de la partie du tube digestif qui deviendra l'œsophage.

Les deux blastèmes apparaissent d'abord sous la forme de deux petites masses oblongues, complètement distinctes l'une de l'autre. On les aperçoit dans cet espace que M. Wolff désignait sous le nom de *fosse cardiaque* (*fovea cardiaca*), et qui est limité en avant par le repli qui se continue avec le capuchon céphalique de l'amnios, en arrière avec le repli qui se continue avec le revêtement du vitellus. Cet espace est occupé par les parties antérieures du disque embryonnaire, ou, si l'on veut employer une expression nouvelle, assez généralement admise aujourd'hui, le *mésoderme* ou *mésoblaste*. C'est dans la partie centrale de ce bord antérieur que se produisent les deux blastèmes cardiaques.

Ces deux blastèmes sont généralement inégaux. Le blastème que l'on voit à gauche, quand on observe l'embryon par sa face ventrale, est, le plus souvent, plus volumineux que celui que l'on voit à droite. Je suppose que c'est le plus grand volume de ce

blastème qui détermine le sens de l'incurvation de l'anse cardiaque, lorsqu'elle fait saillie en dehors de l'embryon. Dans l'évolution normale, l'anse cardiaque apparaît à la gauche de l'embryon quand on l'observe par la face inférieure ; à sa droite, quand on l'observe par la face supérieure. Dans l'inversion des viscères, l'anse cardiaque fait saillie de l'autre côté de l'embryon.

Ces deux blastèmes m'ont paru, dans leur origine, être complètement pleins et consister en une accumulation de cellules. Cela me semble résulter de la coloration intense qu'ils prennent lorsqu'on les soumet à l'action de la teinture d'iode, coloration qui les distingue nettement des tissus environnants. Mais ils ne tardent pas à présenter une cavité dans leur intérieur.

Un peu plus tard, les deux blastèmes se transforment en deux tubes complètement fermés à leurs extrémités. Ces deux tubes sont courbés en arc et se font face l'un à l'autre par leur convexité. Les extrémités de chacun de ces tubes sont d'abord très-rapprochées l'une de l'autre ; mais, peu à peu, les deux tubes se redressent et leurs extrémités s'écartent l'une de l'autre. Cela résulte de l'allongement de l'œsophage, de cette partie du tube digestif qui forme en quelque sorte, pendant cette période, le plafond de la fosse cardiaque.

On voit en même temps les deux tubes se partager en trois chambres : l'oreillette, le ventricule et le bulbe.

Pendant tout ce temps, on voit persister l'inégalité qui existait au début. Les deux tubes ont rarement le même volume et la même longueur.

Les deux tubes contiennent dans leur intérieur un espace vide, une véritable lacune. Elle est remplie par un liquide complètement transparent et incolore ; fait d'autant plus remarquable qu'à la même époque les globules du sang se produisent dans les lacunes ou cellules de l'aire transparente, ou ce que l'on appelle les *îles de Wolff*.

Lorsque les deux tubes cardiaques se sont adossés sur la ligne médiane, ils ne tardent pas à s'accoler et à s'unir entre eux pour former un organe unique. Mais on retrouve encore pendant un certain temps des traces non équivoques de la dualité primitive.

L'union ne se produit pas simultanément dans toute la longueur des tubes cardiaques : elle commence par la région inférieure, et se propage jusqu'à la région supérieure. Le cœur paraît alors bifide. Quand l'union s'est produite d'une manière complète, on en voit encore la trace dans l'existence d'un sillon médian qui indique le lieu d'union. Enfin, la paroi médiane résultant de l'accolement des deux tubes peut subsister pendant un certain temps, avant de disparaître et de transformer l'organe en un tube unique.

L'extrémité antérieure du cœur unique ainsi formé, ou le bulbe, se continue avec les deux aortes. Nous ignorons encore par quel procédé les aortes se produisent dans l'intérieur des tissus embryonnaires. Est-ce une prolongation des tubes cardiaques dans l'intérieur des tissus ? ou bien y a-t-il une formation de lacunes comparable à celle de l'aire vasculaire ? Plus tard, l'extrémité postérieure, qui correspond à la région auriculaire, s'ouvre des deux côtés de la ligne médiane et la met en communication avec les lacunes de l'aire vasculaire, lacunes dans lesquelles se sont produits les globules du sang. Mais cette communication ne se produit que lorsque le tube cardiaque, primitivement rectiligne, s'est transformé en une anse qui vient faire saillie au côté droit de l'embryon, lorsqu'on l'observe par sa face supérieure.

Un fait très-remarquable de l'histoire physiologique du cœur, c'est qu'il acquiert la faculté contractile, faculté qu'il manifeste par ses battements, avant que sa cavité se soit mise en communication avec les cavités de l'aire vasculaire, en d'autres termes, avant que le sang soit complété par l'adjonction des globules.

Ce fait a été indiqué par Haller en 1758. Il est d'autant plus curieux que Harvey avait déduit de ses observations une conséquence toute contraire. Il s'était posé la question suivante : les battements du cœur sont-ils antérieurs à la formation du sang ? ou bien la formation du sang précède-t-elle les battements du cœur ? Il y répondait en admettant que la formation du sang précède les battements du cœur. Haller combattit l'opinion de Harvey ; il avait vu deux fois le cœur battre à son début sur un

liquide complètement incolore. Toutefois, il ne reconnut pas la généralité du fait qui ne fut constaté que par J. Hunter en 1794.

On sait que l'on a considéré le sang comme l'excitant principal des battements du cœur. Les faits que je viens de signaler démontrent qu'au moins au début des formations embryonnaires le sang n'est pas la cause principale qui détermine les mouvements du cœur, à moins que l'on n'admette que cette propriété appartiendrait à la partie liquide du sang et non aux globules (1). N'est-il pas plus naturel de penser que les battements du cœur dans l'embryon sont déterminés par la température de 40 degrés à laquelle il est soumis dans l'incubation naturelle ? On sait que cette température réveille les battements, lorsqu'ils ont cessé depuis un certain temps, et qu'elle peut opérer ce réveil à plusieurs reprises. Pourquoi n'admettrait-on pas que c'est là la véritable cause des battements du cœur ? et que, pendant toute la durée de l'incubation, ces battements se produiraient d'une manière continue, sous l'influence également continue de la chaleur, agissant directement sur les éléments contractiles du cœur. Sans doute, il arrive une époque où la contractilité du cœur peut être sous l'influence du sang et du système nerveux. Mais cela ne se produit pas au début (2).

II

Tous ces états successifs du cœur sont très-difficiles à voir dans l'évolution normale, par suite de la brièveté excessive de leur

(1) Harvey. « Magni certe momenti est hæc disquisitio : utrum scilicet sanguis insit ante pulsum ? »

» Quantum mihi observare licuit, videtur sanguis esse ante pulsum... In ordine generationis, punctum, et sanguinem primum existere arbitror; pulsationem vero non nisi postea accedere. » *Exercitationes de gener. animalium*, p. 51.

Haller. « In aliquot meis experimentis subsultum vidi nascentis embryonis, cum sanguis, totusque fœtus decolor esset, ut omnino hic ab Harveio differam, qui causam motus cordis in sanguine posuit, priusque rubescere humorem vitalem sibi persuasit quam cor moveri inciperet. » *Opera minora*, t. II, p. 386.

(2) Je dois poser ici une question : comment se comportent les battements du cœur chez les embryons des animaux à sang froid ? Ne peut-on pas supposer qu'ils sont également sous l'influence de la température extérieure, et qu'ils se ralentissent et même s'arrêtent complètement lorsque cette température descend à certains degrés ?

durée. J'y suis arrivé cependant, en soumettant à l'observation un nombre d'œufs extrêmement considérable. Mais j'ai trouvé, dans mes recherches tératogéniques, une confirmation bien remarquable de mes observations sur l'état normal.

En effet, les deux cœurs, comme tous les autres organes de l'embryon, peuvent s'arrêter dans une phase quelconque de leur développement; ils ne se soudent pas entre eux, lorsque les deux lames antérieures du feuillet vasculaire, à la base desquelles ils se sont produits, restent écartées et isolées l'une de l'autre. Alors les tubes cardiaques, qui ne peuvent s'unir, se constituent isolément en deux cœurs qui restent séparés. Chacun de ces cœurs se divise transversalement en oreillette, ventricule et bulbe. Chacun acquiert isolément la propriété de se contracter. L'indépendance complète de ces deux cœurs s'est manifestée à moi d'une manière bien remarquable, dans un cas tératologique, par le défaut d'isochronisme des battements: l'un des cœurs battait deux fois dans le même temps où l'autre cœur n'exécutait qu'un seul battement.

Il arrive le plus ordinairement que les cavités de ces deux cœurs ne s'unissent point avec les cavités des vaisseaux capillaires de l'aire vasculaire. Parfois cependant cette communication s'établit. On voit alors les deux cœurs battre sur du sang rouge.

La dualité des cœurs se lie presque toujours à d'autres anomalies. On la rencontre fréquemment dans la triocéphalie, dans la cyclopie, et dans une monstruosité, non encore décrite, que je ferai connaître sous le nom d'*omphalocéphalie*. Elle joue un grand rôle dans la formation de certains types de la monstruosité double, ceux que l'on désigne sous les noms de *janiceps*, *iniopes*, *synotes* et *déradelphes*.

J'ai constaté ces faits, comme d'ailleurs tous ceux qui font le sujet de ce livre, sur des embryons que j'observais dans les premiers jours de l'incubation. Je n'ai pas pu encore prolonger ces expériences jusqu'à une époque plus avancée; et j'ignore par conséquent ce que deviendraient ces doubles cœurs. Mais les faits anatomiques signalés par Littre et par Meckel donnent lieu de croire que l'existence de deux cœurs, lorsque leurs cavités se

remplissent de sang rouge, n'est pas incompatible avec la prolongation de la vie au delà de l'incubation. Je ne puis que signaler ici les questions que ce fait soulève, et qui se présentent d'elles-mêmes à l'esprit des physiologistes. J'ai lieu de croire que mes expériences me donneront un jour le moyen d'y répondre.

III

La note que j'ai publiée en 1866 sur la dualité primitive du cœur a passé presque inaperçue. Je ne connais que deux embryogénistes qui l'aient citée, M. His (1) et M. Schenck (2) ; tous deux ont nié les faits que j'y faisais connaître.

Dans le cours de l'année dernière, trois embryogénistes allemands, M. Hensen ; M. Kölliker, M. Gasser ont parlé de la dualité primitive du cœur sans me citer.

En 1867, un an par conséquent après la publication de ma note dans les *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, M. Hensen présenta au Congrès des naturalistes à Francfort la préparation d'un embryon de lapin sur lequel il croyait reconnaître l'existence de deux cœurs séparés. M. His, qui avait pu étudier cette préparation, nia l'interprétation donnée par M. Hensen, relativement aux deux parties que celui-ci considérait comme des cœurs. L'année dernière, M. Hensen est revenu sur cette question, et il a publié un certain nombre de figures, dans lesquelles il représente ce qu'il considère comme deux cœurs primitifs dans l'embryon du lapin (3). Il en est une qui repro-

(1) His. *Untersuchungen über die erste Anlage der Wirbelthierleibes*, p. 84.

(2) Schenck. *Lehrbuch der vergleichender Embryologie der Wirbelthiere*, p. 68, 1874.

(3) Hensen. *Beobachtungen über die Befruchtung und Entwicklung des Kaninchens und Meerschweinchens*, dans la *Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte*, de His et Braune, t. I, p. 467. On voit très-bien les deux cœurs, pl. IX, fig. 33. Mais je n'admets pas, et ici je suis d'accord avec M. Kölliker (*Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höheren Thiere*, 2^e édit., p. 252), que le repli en fer à cheval qui entoure la tête de l'embryon, dans les fig. 28, 29, 30, 31, soit le cœur. Dans la pensée de M. Hensen, le cœur serait donc primitivement simple, puis il deviendrait double, comme dans l'embryon représenté fig. 33 ; puis enfin il redeviendrait simple. Ce repli en fer à cheval doit donc avoir une tout autre signification.

duit très-exactement cette phase particulière des deux cœurs primitifs du poulet, dans laquelle les deux cœurs se présentent sous la forme de deux tubes semi-circulaires, opposés l'un à l'autre par leur convexité. La signification de cette figure ne peut être révoquée en doute. Quant aux autres figures dans lesquelles M. Hensen a voulu représenter les états antérieurs du cœur, elles sont tout à fait différentes de ce que j'ai vu moi-même. Il est donc évident que M. Hensen a constaté la dualité du cœur chez l'embryon du lapin, mais qu'il n'en a vu qu'une seule phase.

M. Kölliker (1), publiant l'année dernière la première partie de la seconde édition de son *Traité d'embryogénie*, a confirmé l'exactitude des observations de M. Hensen, tout en faisant les mêmes réserves que moi sur les opinions de cette embryogéniste. Il figure deux embryons de lapin présentant les deux cœurs, et tout à fait comparables à celui que M. Hensen avait représenté. Il a figuré de plus un autre embryon de lapin, dans lequel les deux cœurs, bien que formant déjà un organe unique, présentent encore une cloison médiane, vestige de leur dualité primitive.

M. Kölliker indique également la dualité du cœur dans l'embryon du poulet. Mais ici la dualité serait beaucoup moins prononcée que chez les mammifères. Le cœur serait dès l'origine simple à l'extérieur ; mais il présenterait au début, dans son intérieur, une cloison longitudinale séparant complètement deux grandes lacunes. Un peu plus tard, cette cloison disparaîtrait, et les deux lacunes se confondraient pour n'en former qu'une, qui deviendrait la cavité du cœur. La division du cœur en trois chambres, l'oreillette, le ventricule et le bulbe, ne se produirait qu'après la disparition de la dualité du cœur, tandis que chez le lapin elle aurait lieu dans chacun des cœurs avant leur réunion. M. Kölliker insiste sur cette différence qu'il croit avoir observée entre la formation du cœur chez le lapin et la formation du cœur chez le poulet. Mais ces différences ne sont qu'apparentes. Il est

(1) Kölliker. *Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höheren Thiere*, 2^e édit., p. 215 à 250, fig. 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172.

bien clair, d'après mes observations, que M. Kölliker n'a observé dans le cœur de l'embryon du poulet que cette phase particulière qui termine la période de dualité, et qu'il n'a pas vu toutes les phases qui la précèdent (1).

Il paraît que, tout récemment, un embryogéniste allemand, M. Gasser, aurait observé chez l'embryon du poulet des phases de la formation du cœur antérieures à celle qui est indiquée par M. Kölliker. Je n'ai pu consulter ce travail, que je ne connais encore que par une très-courte analyse (2).

Ainsi M. Hensen et M. Kölliker ont constaté, le premier chez l'embryon du lapin, le second chez l'embryon du lapin et du poulet, certaines phases de la formation du cœur antérieures à celle où il est parfaitement simple. Ils confirment donc mes observations, mais sans y rien ajouter. Je dois dire d'ailleurs qu'ils ne parlent, ni l'un ni l'autre, du mode de formation du segment antérieur du feuillet vasculaire, qui se lie par des rapports si intimes à la formation même du cœur, puisque c'est l'union des deux lames antérieures de ce feuillet qui détermine l'union des deux cœurs.

Je ne puis m'expliquer comment le fait de la formation du segment antérieur du feuillet vasculaire, par la réunion sur la ligne médiane de deux lames provenant du bord rectiligne antérieur de ce feuillet, ait été complètement méconnu par les embryogénistes. Je me l'explique d'autant moins que je vois ces deux lames antérieures très-nettement figurées dans un certain nombre d'ouvrages d'embryogénie. Ces faits sont déjà parfaitement visibles dans l'évolution normale. Mais, là, comme le fait de la dualité du cœur, ils n'ont qu'une existence temporaire. On s'en rend beaucoup mieux compte à l'aide de la tératogénie. Dans un grand nombre de cas de déformations elliptiques de l'aire vasculaire, les deux lames antérieures sont très-inégales, et ne s'unissent pas toujours entre elles. Mais c'est surtout la

(1) Kölliker. *Loc. cit.*, p. 148, fig. 82.

(2) Gasser. *Ueber Entstehung des Herzens beim Hühn.* Je ne connais ce travail que par une simple indication dans la *Centralblatt für die medicinischen Wissenschaften*. 1876, p. 793.

curieuse monstruosité que je ferai bientôt connaître sous le nom d'*omphalocéphalie*, qui met en pleine évidence l'existence de ces deux lames : car elles jouent le principal rôle dans sa production.

Je n'ai étudié jusqu'à présent la dualité primitive du cœur et du segment antérieur du feuillet vasculaire que dans l'embryon du poulet. MM. Kölliker et Hensen ont observé la dualité du cœur dans l'embryon du lapin. Je ne doute cependant pas que le fait ne soit général, et qu'il ne s'applique à tous les vertébrés allantoïdiens, peut-être même à tous les vertébrés. C'est une question que je propose à toutes les personnes qui s'occupent d'embryogénie comparée.

RECHERCHES CRITIQUES ET EXPÉRIMENTALES

SUR LES

MOUVEMENTS ALTERNATIFS D'EXPANSION ET DE RESSERREMENT DU CERVEAU

DANS LEURS RAPPORTS

AVEC LA CIRCULATION ET LA RESPIRATION

Par le D^r FRANÇOIS-FRANCK

Directeur-adjoint de laboratoire au Collège de France.

Le cerveau est animé de battements isochrones à ceux du pouls artériel et subordonnés, comme ces derniers, aux systoles du cœur.

Il présente en outre des mouvements plus lents et plus amples qui interfèrent avec les premiers, et qui sont en rapport avec les grandes oscillations que les actes mécaniques de la respiration déterminent dans le cours du sang artériel et veineux.

Ces doubles mouvements sont la conséquence directe des variations de calibre que subissent les vaisseaux sous la double influence cardiaque et respiratoire.

Dans le cerveau, comme partout ailleurs, ces mouvements résultent donc des changements rythmiques de volume du tissu vasculaire.

Il y a aujourd'hui un certain intérêt à présenter une étude d'ensemble de ces phénomènes en les examinant comparative-ment dans le cerveau et dans une autre partie du corps facile à explorer, comme la main : nous possédons, en effet, des matériaux nouveaux sur cette intéressante question, et c'est aux recherches toutes récentes de MM. Salathé (1), Mosso et Giacomini (2) que nous devons la plus grande partie des documents qui seront utilisés dans cette note. Nous avons nous-même pu vérifier

(1) Salathé, *Comptes rendus Acad. Sc.*, 19 juin 1876. — *Travaux du laboratoire du professeur Marey*. G. Masson, 1876. — Thèse de Paris, mars 1877.

(2) Mosso et Giacomini, *Archivio per le scienze mediche*, vol. I, fasc. 2. Turin, 1876. — *Comptes rendus Acad. Sc.*, 3 janvier 1877.

avec M. Brissaud, interne des hôpitaux, la plupart des faits indiqués par les auteurs que nous venons de citer, en examinant, à l'aide de la méthode graphique, les mouvements du cerveau chez une malade de l'hôpital Saint-Louis : le docteur Fournier, nous a très-gracieusement autorisé à étudier cette malade, qui présente actuellement une vaste perte de substance des os du crâne à la suite de l'élimination d'un séquestre (nécrose syphilitique) : on trouvera plus loin son observation détaillée, recueillie par M. Brissaud, interne du service.

Ce qui nous a engagé à résumer dans ce travail les faits relatifs aux mouvements du cerveau comparés à ceux des autres organes, c'est que les recherches exécutées sur ce sujet dans ces dernières années, empruntent une grande rigueur à la méthode graphique : l'inscription des mouvements du cerveau à côté des pulsations artérielles et des battements du cœur, fournit la preuve que le pouls artériel et le battement cérébral sont deux phénomènes ayant une source commune, l'ondée envoyée par le ventricule gauche : de cette ondée résulte la variation de pression qui dans l'artère se manifeste par la pulsation, et, dans le tissu vasculaire, par l'augmentation de volume. La même inscription permet encore de déterminer comparativement le temps qui s'écoule entre la systole du cœur d'une part et la pulsation artérielle ou le mouvement cérébral d'autre part.

Si on recueille en même temps les courbes des mouvements respiratoires et des mouvements du cerveau, on peut s'assurer que le cerveau devient turgescant pendant l'expiration et s'affaisse pendant l'inspiration ; ces alternatives d'élévation et d'abaissement de la courbe cérébrale se retrouvent dans la courbe obtenue en mettant une artère d'animal en rapport avec un manomètre enregistreur ; on les obtient aussi sur le tracé du pouls chez l'homme, à la condition qu'on exagère un peu les influences mécaniques de la respiration sur la circulation artérielle, en apportant un certain obstacle à l'entrée de l'air dans la poitrine.

Les renseignements fournis par l'application de la méthode graphique à l'étude des mouvements du cerveau, peuvent être

plus complets encore quand on compare sur deux tracés recueillis simultanément les changements de volume du cerveau et ceux d'un organe périphérique. La main se prête facilement à cette exploration : il suffit de l'enfermer dans un bocal qu'on remplit d'eau et qu'on ferme hermétiquement par en haut : un tube de large diamètre surmontant l'appareil, on voit se produire dans ce tube des oscillations de deux ordres, les unes petites et fréquentes : ce sont les systoles du cœur qui les déterminent ; les autres, plus rares et plus étendues, sont en rapport avec les mouvements respiratoires. Nous avons étudié les changements du volume de la main dans un mémoire récent (1) et les principaux résultats de ce travail sont résumés dans une note de la précédente livraison de ce journal. En explorant simultanément les changements du volume du cerveau et ceux de la main, comme l'a fait Mosso sur la malade qu'il a examinée, on obtient des courbes dans lesquelles se retrouvent les mêmes éléments et qu'il est d'un grand intérêt de comparer l'une à l'autre. D'après les indications ainsi recueillies par Mosso, il semblerait que les modifications circulatoires dans le cerveau et dans un organe périphérique ne sont pas toujours concordantes : pendant que le cerveau augmente de volume sous certaines influences qui seront discutées plus loin, le sang affluerait dans la main avec moins d'abondance...? Est-ce là un effet du balancement physiologique en vertu duquel un organe se congestionne aux dépens d'un autre organe, ou devons-nous faire intervenir, pour interpréter ces phénomènes, la notion de l'indépendance relative des circulations locales? Quoique ce fait soit encore entouré d'une obscurité que nous ne devons pas dissimuler, son importance ne peut échapper à l'attention du lecteur. Mais, à part ces cas particuliers dans lesquels peut varier en sens inverse la circulation dans deux organes soumis en apparence aux mêmes conditions circulatoires, l'étude parallèle des changements de volume du cerveau et d'une autre région du corps est féconde en enseignements.

(1) François-Franck, *Note à l'association française. Congrès de Nantes, août 1875. — Travaux du laboratoire du professeur Marey. G. Masson, 1876. — Comptes rendus de l'Académie des sciences, avril 1876.*

Tout ce que cette exploration par les méthodes nouvelles permet de constater d'important, a été déjà indiqué dans un remarquable article de ce journal, par le docteur Piégu, en 1872 : nous l'avons dit ailleurs, c'est au docteur Piégu que revient incontestablement l'honneur d'avoir démontré les doubles mouvements d'expansion et de resserrement des tissus vasculaires sous l'influence cardiaque et respiratoire. Dès 1846, bien avant l'allemand Chelius auquel on ferait volontiers remonter la première indication de ces phénomènes, M. Piégu communiqua à l'Académie des sciences une note très-explicite, qui ne permet pas de douter qu'il ait vu se produire dans des appareils appropriés les doubles mouvements dont il est question. Les mouvements qu'il avait constatés pour la main et pour le pied enfermés dans des appareils à déplacement, il les a logiquement considérés comme devant se produire dans le cerveau ; la disposition naturelle des centres nerveux, organes éminemment vasculaires, baignant dans un liquide susceptible de déplacement, était la fidèle image de la disposition artificiellement créée pour la main ou pour le pied qu'on plongeait dans l'eau d'un bocal fermé autour de l'avant-bras ou de la jambe, et dans lequel le déplacement du liquide pouvait s'opérer, grâce à un tube ouvert à l'extérieur.

Dans l'article publié en 1872, M. Piégu a longuement insisté sur la nécessité de cette assimilation, et, en passant sous silence les réflexions philosophiques qui suivent la partie vraiment physiologique de son travail, nous devons reconnaître que rien de mieux n'a été dit ni fait sur les points fondamentaux de la question. Et pourtant, M. Piégu n'avait à sa disposition que des appareils bien élémentaires ; il ne pouvait étudier ces mouvements complexes qu'avec la vue toute seule, n'ayant pas eu recours aux appareils enregistreurs que chacun de nous a depuis appris à manier ; c'est-à-dire que le présent article n'aurait pas sa raison d'être, si M. Piégu avait appliqué la méthode graphique aux mouvements dont il avait si nettement déterminé les conditions tant dans le cerveau que dans les organes périphériques. Les auteurs dont nous avons spécialement en vue les récents travaux, MM. Mosso et Salathé, savaient très-bien quelle grande

part revenait à M. Piégu dans la question ; ils n'ont pas manqué de lui rendre hommage ; mais, de notre côté, nous avons cru devoir ajouter ici quelques détails à ceux qui avaient été donnés par nos deux amis, désireux surtout de présenter cette histoire des mouvements du cerveau sous son véritable jour, en montrant qu'il ne s'agit pas là de phénomènes particuliers au cerveau, mais de variations circulatoires communes à tous les organes vasculaires (Voy. dans ce recueil, 1872, p. 160).

Ici se présente tout naturellement à l'esprit du lecteur l'objection tant de fois mise en avant, que les mouvements du cerveau, incontestables quand le crâne offre une perte de substance ou quelques parties dépressibles n'existent pas dans la cavité crânienne intacte, incompressible par conséquent. L'expérience de Bourgougnon est restée classique et c'est sur elle que repose depuis trente ans la négation des mouvements du cerveau chez l'adulte. Insistons donc un instant sur les conditions de ces expériences pour bien établir la réalité des mouvements d'expansion et de retrait du cerveau chez l'adulte, malgré la fixité des parois osseuses.

Le professeur Richet a consacré un long et intéressant chapitre de son anatomie chirurgicale à la démonstration des déplacements du liquide céphalo-rachidien, qui peut trouver à se loger en partie dans le canal vertébral, grâce à la dépression facile des plexus veineux et à l'élasticité des parois rachidiennes au niveau des trous de conjugaison. C'est sur cette proposition bien établie par l'anatomie et les expériences que doit s'appuyer la réfutation des idées émises par Bourgougnon et acceptées par un grand nombre de physiologistes.

Bourgougnon vissait dans le crâne d'un chien trépané une virole métallique surmontée d'un tube de verre. Dans l'intérieur du tube et reposant sur le cerveau, une petite plaque transmettait à un levier coudé les mouvements du cerveau : on les voyait très-nettement concorder avec les battements du cœur quand le tube contenant le levier coudé était ouvert. Mais si, après avoir rempli d'eau les deux tiers de ce tube jusqu'au-dessus d'un robinet qui pouvait intercepter complètement la communication avec l'at-

mosphère, on fermait le robinet, aussitôt on voyait disparaître les mouvements du levier : d'où cette conclusion que les mouvements du cerveau n'existent que dans le cas de communication artificielle avec l'atmosphère. Deux expériences bien simples vont nous permettre de ramener la question à ses véritables termes, sans insister sur la discussion théorique.

Enfermons notre main dans un bocal muni de deux tubulures : l'une de ces tubulures est fermée par une membrane très-élastique; l'autre supporte un tube muni d'un robinet et rempli d'eau jusqu'au-dessus de ce robinet. Il est facile de voir, quand la communication existe avec l'air extérieur, que les oscillations de l'eau en rapport avec les variations du volume de la main, sont considérables dans le tube à robinet ouvert, et nulles ou presque nulles dans la tubulure fermée par une membrane élastique. Pourquoi? Évidemment parce que les changements de niveau se produisent dans le point de la moindre résistance, et rien ne s'oppose à leur manifestation dans le tube ouvert à l'air libre; tandis que, quelque faible qu'on la suppose, l'élasticité de la membrane de caoutchouc placée sur l'autre tubulure, oppose un obstacle sérieux aux mouvements de la colonne d'eau : tout est reporté vers le tube libre. Ceci correspond à la première partie de l'expérience de Bourgougnon, celle dans laquelle les mouvements du cerveau sont évidents.

Fermons maintenant le robinet du tube dans lequel se produisaient si manifestement les oscillations : tout mouvement disparaît, et il n'en peut être autrement, puisque la colonne d'eau est incompressible : mais notre main a-t-elle pour cela cessé de changer de volume, de devenir turgescence à chaque afflux sanguin ? On n'a qu'à examiner la membrane élastique tout à l'heure immobile, maintenant soulevée et affaissée tour à tour, pour se convaincre que les oscillations existent toujours, qu'elles se manifestent, cette fois encore, du côté de la résistance la plus faible. Il en est de même dans la seconde partie de l'expérience de Bourgougnon : si le levier qui repose sur le cerveau cesse d'accuser des mouvements quand on a fermé le robinet, c'est que tous les mouvements se reportent vers les parties dépressibles

du canal rachidien; cette expérience, qui nous semble très-démonstrative, est due à M. Mosso.

La seconde expérience, qui va nous montrer le phénomène avec une netteté plus grande encore, a été faite par M. Salathé.

M. Salathé avait construit, sur le conseil du professeur Marey, un petit appareil schématique destiné à montrer les mouvements encéphaliques et à vérifier si, dans certaines conditions, ces phénomènes peuvent se modifier ou disparaître, comme dans l'organisme vivant. Voici la description que l'auteur donne lui-même de son schéma : « Il se compose d'un ballon de verre à » deux tubulures, rempli d'eau et figurant la boîte crânienne. » Au milieu de l'eau se trouve une ampoule de caoutchouc remplie » de liquide et correspondant à l'encéphale. L'ampoule aboutit à » un tube de verre qui traverse le bouchon de caoutchouc fermant » la tubulure inférieure du ballon. Ce tube se continue à l'exté- » rieur par un tube de caoutchouc qui représente une artère et » qui part lui-même d'une poire de caoutchouc, organe d'im- » pulsion jouant le rôle du cœur. »

Le bouchon qui clôt inférieurement le ballon et au travers duquel passe le tube précédent, est traversé par un deuxième petit tube de verre qui s'ouvre d'un côté dans le ballon de verre et communique extérieurement avec un tuyau élastique représentant ce que le professeur Richet a si justement appelé le « tuyau d'échappement rachidien », lequel se termine par une poche qu'on pourra assimiler à l'espèce d'ampoule qui entoure la queue de cheval ou à un hydrorhachis.

La tubulure supérieure correspond à une trépanation. Elle est fermée par un bouchon de caoutchouc que traverse un gros tube muni d'un robinet.

En imprimant au cœur artificiel représenté par la poire de caoutchouc une série de contractions rythmées, on voit le liquide du ballon de verre monter et descendre dans la tubulure supérieure sous l'influence des augmentations et diminutions de volume successives de l'ampoule élastique qui représente le cerveau. Si l'on vient à fermer le robinet du tube dans lequel s'opèrent les changements de niveau de la colonne oscillante,

tout mouvement de cette colonne disparaît quoique l'on continue les systoles artificielles. Mais que voit-on alors? D'une part, l'ampoule continue à se dilater et à se resserrer; d'autre part, le tuyau d'échappement rachidien présente des ampliations et des retraits alternatifs qu'il ne présentait pas quand le tube supérieur était ouvert à l'air libre. Dans cette expérience, comme dans celle de Mosso, la disparition des oscillations dans le tube explorateur après que le robinet est fermé rappelle exactement l'expérience de Bourgougnon; mais ces oscillations qui disparaissent dans un point se transportent dans un autre, toujours du côté de la moindre résistance: chez l'animal trépané, cette moindre résistance se rencontre dans le canal rachidien, comme l'ont bien établi les recherches du professeur Richet et celles de Ecker.

Dans une expérience sur le chien, M. Salathé a vu s'exagérer les mouvements du liquide dans un tube fixé à la colonne cervicale quand il fermait le tube fixé au crâne.

Nous devons commencer par établir la réalité des mouvements du cerveau chez l'adulte dont le crâne est complètement ossifié, pour légitimer l'étude de ces mouvements sur l'homme présentant une perte de substance du crâne, sur l'enfant encore pourvu de fontanelles et sur les animaux trépanés: l'exploration des mouvements cérébraux n'aurait évidemment qu'un intérêt médiocre si ces mouvements n'existaient que dans les conditions artificielles créées par la maladie, le traumatisme ou l'expérimentation. Il n'en est pas ainsi, et nous sommes en droit de considérer les résultats fournis par l'étude des mouvements du cerveau dans les cas de perte de substance des os du crâne, comme directement applicables aux conditions physiologiques dans lesquelles la boîte crânienne est complètement fermée.

RÉSUMÉ HISTORIQUE.

Avant d'exposer les résultats expérimentaux obtenus dans les recherches les plus récentes à l'aide de la méthode graphique, jetons un coup d'œil en arrière et résumons les phases qu'a subies cette importante question. Nous n'en donnerons point un historique détaillé, renvoyant pour tous renseignements aux mémoires de MM. Mosso et Salathé; nous pensons que dans un article de critique générale il n'y a pas lieu

de dresser la liste complète des auteurs qui se sont occupés d'une question, de discuter les opinions de chacun d'eux : il nous semble qu'il est beaucoup plus utile de signaler les progrès accomplis dans une recherche et d'en marquer les périodes, que d'accumuler les noms et les dates sans profit aucun pour le lecteur.

Laissant donc de côté les théories contradictoires qui eurent cours dans la science, de l'époque de Galien au milieu du XVIII^e siècle, sur les causes des mouvements du cerveau, sur la participation active de la dure-mère à ces mouvements, etc., nous reproduirons tout de suite les propres paroles de Lorry (1) qui a, dès 1760, très-nettement saisi les causes des mouvements du cerveau.

« Dans le temps de la contraction du cœur, la force dilatante des artères tend à faire gonfler et à dilater, pour ainsi dire, tous les organes dans lesquels le sang est porté, et plus encore ceux qui, par leur mollesse et leur flexibilité, sont moins en état de résister à la force impulsive du sang. »

Lorry complétait ainsi les notions, fort justes du reste, fournies quelques années auparavant par Lamure (2) et par Haller (3), qui faisaient surtout intervenir les variations apportées au cours du sang veineux par les mouvements respiratoires, pour expliquer les mouvements du cerveau ; Lorry réfutait en outre l'idée de Schlichting (4) qui, ayant bien décrit les mouvements cérébraux, ayant parlé d'expansion et de retrait (*id est intumescere ac detumescere*), n'avait point du tout saisi le rapport de ces variations avec les variations circulatoires, et les attribuait à des mouvements propres du cerveau lui-même, comme ses devanciers Paglioni, Baglivi, Santorini, etc., etc., les avaient attribuées aux contractions de la dure-mère (*cor cerebri*, Baglivi).

Lorry partage donc avec Haller et Lamure l'honneur d'avoir placé la question sur son véritable terrain, et c'est dans une courte période de dix ans (1750 à 1760) que se sont succédé ces travaux remarquables, détruisant d'une part les erreurs du passé, affirmant d'autre part les faits positifs que la science moderne a depuis sanctionnés.

Pendant les cinquante années qui suivirent, les saines notions dues aux savants que nous venons de citer régnèrent sans conteste, et tout semblait dit sur la question après que Ravina (de Turin) (5) eût rendu visibles, par des procédés aussi variés qu'ingénieux, les mouvements étudiés par Lamure, Haller et Lorry. Ravina, fixant au crâne d'un grand

(1) Lorry, *Sur les mouvements du cerveau et de la dure-mère*. (Mém. de math. et de physiq. Paris, 1760, t. III, p. 305.)

(2) Lamure, *Mémoire sur la cause des mouvements du cerveau qui paraissent dans l'homme et dans les animaux trépanés*. (Hist. de l'Ac. royale des sciences, 1753.)

(3) Haller, *Mémoire sur la nature sensible et irritable des parties du corps animal*. Lausanne, 1755.

(4) Schlichting, *De motu cerebri* (Mém. Ac. sc. sav. étr. Paris, 1750, t. I, p. 113).

(5) Ravina, *Specimen de motu cerebri*. (Mém. de l'Ac. des sc. de Turin, 1811).

nombre d'animaux un tube de cuivre, versait de l'eau dans ce tube et amplifiait ainsi les mouvements cérébraux ; c'est à lui que revient l'idée des fenêtres crâniennes dont nous verrons le professeur Donders faire usage ; il plaça aussi, sur le cerveau mis à nu, un levier coudé dont la grande branche se déplaçait au-devant d'une règle graduée, amplifiant dans un rapport connu les variations de niveau de la substance cérébrale ; enfin il démontra, en faisant varier l'attitude des animaux en expérience, l'influence de la pesanteur sur le volume du cerveau. Quand la tête était déclive, le cerveau, restant gorgé de sang, ne présentait plus que des mouvements imperceptibles ; l'amplitude de ces mouvements devenait au contraire considérable quand on facilitait, par l'attitude inverse, le dégorgement du cerveau.

Les expériences de Ravina n'ont sans doute pas été appréciées chez nous à leur juste valeur ; on en a peu parlé et, quand on les a citées, on les a vivement combattues. Longet, qui nous a laissé le meilleur historique de la question, écrivait avec la conviction que les mouvements du cerveau n'existaient pas chez l'adulte ; il adoptait pleinement les conclusions, déjà discutées dans ce travail, de l'expérience de Bourgougnon, et ne pouvait dès lors accorder aux recherches de Ravina toute l'importance qui leur est réellement due. Mosso a beaucoup insisté sur les travaux de son compatriote, et c'est justice. Ravina mérite d'être cité à côté de Lorry, dont il a établi expérimentalement, quelquefois rectifié les idées ; il a, de plus, démontré des faits nouveaux que nous retrouverons à leur tour vérifiés grâce aux méthodes actuelles.

A partir de l'époque où les déplacements du liquide céphalo-rachidien qu'avait découvert Cotugno furent étudiés par Magendie, la question des mouvements du cerveau se confondit avec celle des mouvements du liquide sous-arachnoïdien ; on vit même l'importance des mouvements de ce liquide exagérée à tel point, que Ecker crut devoir subordonner les changements de volume du cerveau aux flux et reflux du liquide sous-arachnoïdien, chassé du rachis vers le crâne par la turgescence des sinus vertébraux, rappelé dans le rachis par l'affaiblissement de ces sinus. Mosso dit avec raison que Ecker renversa les termes de la question, en considérant comme cause des mouvements cérébraux ces migrations du liquide céphalo-rachidien qui n'en sont que la conséquence. Mais la connaissance bien établie par Magendie de la distribution de ce liquide dans le crâne et dans le rachis devait faire naître des théories nouvelles sur les conditions des mouvements cérébraux. Il semble qu'il n'était plus possible d'hésiter et d'invoquer l'incompressibilité des parois crâniennes pour mettre en doute les changements de volume du cerveau, puisqu'on savait que le liquide céphalo-rachidien passait du crâne dans la cavité rachidienne et réciproquement. Lorry avait pu encore émettre un doute sur la réalité de ces mouvements, dans les conditions ordinaires de la circulation, chez l'adulte dont la boîte crânienne est ossifiée ; il croyait cependant que ces mouvements étaient possibles dans les cas où

l'effort du sang vers la tête est considérablement augmenté ; mais on comprend qu'il ait été fort embarrassé pour se prononcer autrement en faveur des mouvements du cerveau, l'existence du liquide sous-arachnoïdien ne lui étant pas connue. Maintenant que la science était fixée sur ce point, on pouvait comprendre le mécanisme de ces mouvements, jusque-là difficiles à expliquer.

Magendie, Burdach, Flourens, Burrow, se prononcèrent pour l'existence de ces mouvements ; beaucoup de physiologistes et de médecins se rangèrent à l'opinion inverse ; ils firent revivre la proposition qu'on pouvait croire oubliée et qui avait été admise dans l'école d'Édimbourg sous le nom de théorème de Monro-Kellie : « Le contenu de la cavité crânienne est invariable ; tout changement de volume des centres nerveux est donc impossible. » Le travail de Bourgougnon, qui parut alors, eut nécessairement un grand retentissement : l'expérience semblait rigoureuse. Un tube vissé sur le crâne d'un animal étant ouvert à l'extérieur, les mouvements du cerveau se produisaient ; on fermait ce tube, tout mouvement cessait. Donc, dans les conditions normales, l'inextensibilité des parois crâniennes ne permettait pas au cerveau de changer de volume. La conclusion parut logique ; Longet la couvrit de son autorité, et, malgré les travaux importants du professeur Richet, qui devaient modifier l'opinion régnante, Longet maintint son dire dans la dernière édition de son *Traité de Physiologie*. Nous avons résumé au début de ce travail les principaux arguments sur lesquels est fondée la doctrine des mouvements du cerveau. L'existence des sinus vertébraux et l'extensibilité des parois du canal rachidien, que M. Richet appelle justement « un tuyau de dégagement », permettent de comprendre la possibilité de variations dans la quantité des liquides contenus dans le crâne ; l'expérience démontre que ces variations sont rendues plus évidentes par une trépanation qui crée une diminution de résistance prédominante en un point de la cavité crânienne, et que, par conséquent, l'étude détaillée des mouvements observés dans les conditions spéciales où l'âge, la maladie, le traumatisme accidentel, chirurgical ou expérimental, placent les individus, mérite toute l'attention des physiologistes. On peut émettre des théories différentes sur le mécanisme grâce auquel le liquide céphalo-rachidien permet ces changements de volume du cerveau ; mais le fait fondamental qui nous semble aujourd'hui acquis à la science, c'est que les mouvements du cerveau chez l'adulte, c'est-à-dire les variations de volume de cet organe, se produisent au sein du liquide céphalo-rachidien susceptible de déplacements, tout comme les changements de volume de la main ou d'une autre partie du corps plongée dans un appareil analogue à ceux qui ont été employés par Piégu, Chelius, Fick, Mosso et nous-même.

Un grand progrès fut accompli dans l'étude des mouvements du cerveau quand la méthode graphique leur fut appliquée. Substituer à nos sens qui peuvent nous tromper, des appareils qui nous retracent fidèle-

ment les phénomènes les plus fugitifs, qui nous en laissent la trace écrite et nous fournissent des documents incontestables que chacun peut consulter et interpréter, c'est ce que permettent aujourd'hui les appareils enregistreurs. L'emploi de ce précieux moyen d'étude dans les recherches sur les mouvements du cerveau ne pouvait donc manquer de fournir les plus heureux résultats.

Les battements du cerveau chez l'enfant encore pourvu de fontanelles ont été enregistrés, il y a plus de quinze ans, par le professeur Marey. Leyden, en 1866, a fait quelques essais d'inscription des battements du cerveau chez les animaux dont il soumettait l'encéphale à des compressions graduelles, mais il ne décrit pas ses appareils, considérant les résultats comme trop imparfaits. Langlet a étudié, en 1872, les battements des fontanelles avec le sphygmographe pendant le sommeil ; la brièveté des tracés ainsi obtenus ne lui permit pas de suivre les différentes phases du phénomène ; néanmoins il recueillit des courbes intéressantes qui démontrent qu'à l'état de calme les mouvements respiratoires ont peu d'influence sur la ligne d'ensemble du tracé. A notre connaissance, les premiers graphiques importants des mouvements du cerveau ont été obtenus par Mosso et par Salathé ; il ne saurait s'élever entre eux la moindre question de priorité sur ce sujet, car leurs travaux ont été faits parallèlement, l'un des auteurs faisant ses recherches à Paris, l'autre à Turin ; Mosso n'ajoute évidemment aucune importance à ce passage dans lequel il dit que les tracés des mouvements cérébraux qu'il a donnés sont les premiers qui aient été publiés ; ceux que Salathé avait recueillis avec nous sur un malade du service du professeur Broca ont été publiés à une époque un peu antérieure, et, du reste, il n'y a point à s'arrêter sur un aussi mince détail.

MÉTHODE D'ÉTUDE ET EXPÉRIENCES

Ce qu'il importe d'indiquer pour ceux qui nous lisent et qui désireraient reprendre ces expériences, c'est la méthode employée. Sur l'homme, une perte de substance des os du crâne a mis à découvert une surface plus ou moins étendue du cerveau. On peut appliquer sur cette surface mobile la membrane d'un de ces tambours à air dont l'emploi a été vulgarisé par M. Marey, et mettre en communication, par un tube de caoutchouc, la cavité de ce tambour explorateur avec un second tambour muni d'un levier inscripteur ; c'est ce que chacun de nous a fait dans les cas qu'il a pu observer. Nous ferons ici une légère critique à Mosso au sujet du mode d'exploration qu'il a employé. Au lieu d'appliquer sur un point circonscrit de la surface à explorer le

bouton étroit d'un tambour à air, il aurait eu grand avantage à collecter à l'aide d'une plaque aussi large que possible les mouvements du cerveau. Nous nous sommes bien aperçus de la supériorité des indications ainsi obtenues, en étudiant, avec M. Brisaud, la malade du docteur Fournier.

On transmet à distance les mouvements du cerveau, qui vont s'enregistrer sur le papier enfumé d'un cylindre muni d'un régulateur, ou sur la bande sans fin du kymographion. Il est facile de recueillir, en même temps que ces courbes, les mouvements respiratoires, soit avec le pneumographe de Marey, soit avec tout autre appareil, les battements du cœur et de telle ou telle artère, la radiale ou la carotide particulièrement.

De cette façon, les rapports des mouvements du cerveau avec les battements du cœur et les mouvements respiratoires sont faciles à déterminer.

L'inscription simultanée des mouvements du cœur et des pulsations cérébrales chez notre malade nous a fourni le tracé suivant, dans lequel les distances $r r'$ expriment le retard de la pul-

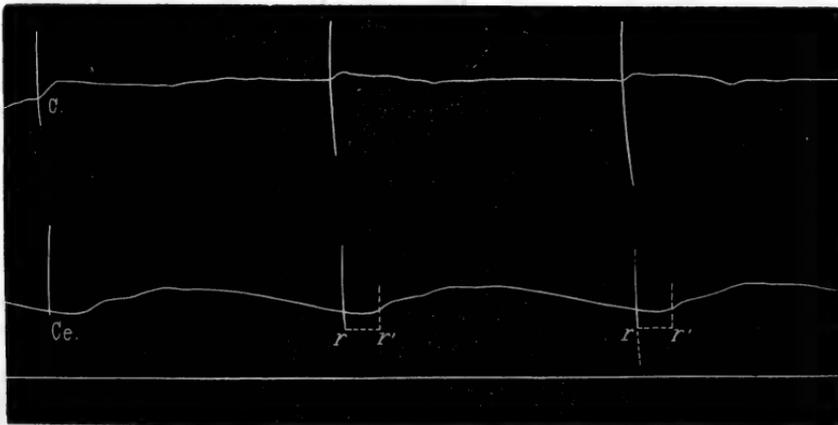


FIG. 1. — Retard de la pulsation cérébrale (ligne Ce) sur la systole cardiaque (ligne C), représenté par la distance $r r' = \frac{1}{35}$ sec. (Hôp. Saint-Louis.) Le repère r' a été un peu trop reporté sur la droite.

sation cérébrale sur le début de la systole du cœur. Compté au diapason chronographe, ce retard est de $1/35$ de seconde, le retard du pouls radial étant de $1/25$.

On peut aussi, comme l'a très-judicieusement fait Mosso,

inscrire en même temps les changements du volume de la main plongée dans un appareil à déplacement de telle ou telle forme.

Chez les animaux, l'inscription des mouvements du cerveau n'est point aussi facile, et cette difficulté relative tient à des conditions que de nombreuses expériences ont permis à M. Salathé de bien déterminer. On fait à un chien ou à un lapin l'ablation d'une rondelle osseuse sur le pariétal à l'aide d'une couronne de trépan; à la place de cette rondelle, on visse un tube métallique comme celui que Lorry et Ravina employèrent autrefois; dans le tube, dont le calibre doit être assez considérable (au moins de 7 à 8 millimètres de diamètre intérieur), on verse de l'eau jusqu'à une certaine hauteur. Si la dure-mère a été laissée intacte, les changements du niveau de l'eau contenue dans le tube sont, en général, assez peu marqués et ne permettent guère de distinguer nettement, surtout sur le lapin, les petits battements en rapport avec l'action cardiaque; si la dure-mère a été enlevée dans le fond de la trépanation, les mouvements sont assez complets pour fournir un bon tracé, grâce à la transmission par l'air; mais bien souvent ce succès dure peu: le cerveau fait volontiers hernie à travers l'orifice de la trépanation, et les mouvements transmis, n'appartenant plus qu'à la petite masse de tissu étranglé, deviennent imperceptibles. On réduit alors la portion saillante, et, en mettant l'animal la tête en haut, on peut espérer obtenir encore pendant assez longtemps des courbes tout à fait satisfaisantes. Sur le lapin, il arrive fréquemment qu'on distingue seulement les grandes ondulations respiratoires des changements de volume du cerveau. Flourens avait été induit en erreur par l'absence de pulsations cardiaques visibles, et, dans son premier travail qu'on continue toujours à citer, il n'admet que ces grands mouvements du cerveau. Il est important de bien établir que, dans le mémoire peu étendu qu'il publia quatre ans après ses premières recherches, Flourens, ayant substitué le chien au lapin, vit très-nettement les pulsations cérébrales d'origine cardiaque et revint sur sa première opinion.

En outre de l'exploration des mouvements qui se produisent dans la cavité crânienne, il est important de faire en même

temps l'étude des mouvements du liquide dans la cavité rachidienne et d'inscrire simultanément les tracés ainsi obtenus. On peut juger alors des rapports qui existent entre ces deux ordres de mouvements et trancher facilement la question du synchronisme ou de la succession, de la marche parallèle ou inverse des oscillations liquides dans les deux cavités. L'expérience démontre que ces oscillations sont synchrones ; elle établit aussi qu'il y a libre passage au niveau du trou occipital pour le liquide sous-arachnoïdien, lequel est refoulé vers la cavité rachidienne, pendant que le cerveau augmente de volume, et *vice versa*. C'est-à-dire que l'inscription de ces phénomènes ajoute une preuve nouvelle aux faits énoncés par le professeur Richet dans son *Anatomie chirurgicale*. Il est regrettable que l'occasion ne se soit pas offerte à M. Mosso et à M. Salathé d'étudier, sur les enfants atteints de spina-bifida, les mouvements d'expansion et de resserrement de la tumeur rachidienne en même temps que les battements des fontanelles. Le parallèle entre les expériences sur les animaux et l'observation sur l'homme eût été ainsi plus complet. C'est là une lacune à combler, et ce point est assez important pour mériter l'attention des expérimentateurs.

Les recherches de M. Mosso ont porté exclusivement sur les mouvements du cerveau d'une femme atteinte de perte de substance des os du crâne : celles de M. Salathé ont eu les animaux et l'homme pour objet. Les résultats qu'il a obtenus en explorant les fontanelles de jeunes enfants étant identiques à ceux qu'a fournis l'exploration sur l'homme, nous pouvons réunir tous ces documents en les rapprochant les uns des autres, et exposer tout d'abord les conclusions de nos deux auteurs, avec les remarques que nous croirons devoir y ajouter.

Ces remarques nous ont été inspirées par les expériences que nous avons faites avec M. Brissaud, autant pour contrôler les résultats des recherches déjà publiées, que pour chercher à déterminer quelques points encore négligés.

Il est admis que les mouvements du cerveau sont de deux ordres : les uns en rapport avec les battements du cœur, les

autres avec les mouvements respiratoires. Ces deux influences produisent des changements de volume dans le cerveau, comme dans les autres organes, et on ne peut plus admettre aujourd'hui que les mouvements cérébraux soient dus au soulèvement total de la masse encéphalique par les artères de la base, comme l'enseignait Richerand ; les variations de calibre des artères du polygone de Willis sont évidemment bien peu importantes à considérer dans la production des mouvements cérébraux, eu égard à l'influence prédominante des alternatives de turgescence et de retrait de l'organe.

Si la respiration est calme et facile, elle modifie à peine le tracé des variations d'origine cardiaque ; au contraire, quand elle s'exagère, l'influence respiratoire peut arriver à supprimer *en apparence* la pulsation d'origine cardiaque, mais cette disposition tient au mode d'exploration lui-même. Le liquide contenu dans le tube vissé sur le crâne est entraîné alternativement très-bas et très-haut, et les petites pulsations qui se produisent pendant les deux grands déplacements sont pour ainsi dire absorbées par eux. C'est aussi ce qui s'observe quand on inscrit les variations de la pression artérielle avec le manomètre, ou quand on suit de l'œil la colonne de mercure, la respiration étant rapide et profonde. On s'exposerait à nier les pulsations cérébrales tout aussi bien que les pulsations d'une artère, si l'on ne tenait compte de cette absorption des petits mouvements par les grands.

En considérant les rapports qui existent entre les variations du volume du cerveau et les mouvements respiratoires, on voit que ces rapports obéissent aux lois qui commandent les variations du volume d'un autre organe comme la main et les variations de la pression artérielle. Dans tous ces cas, ce sont les changements de l'aspiration thoracique qui exercent leur influence sur le cours du sang artériel et veineux. Dans les conditions de respiration *normale*, le volume du cerveau, comme celui de la main, comme la pression artérielle, diminue pendant l'inspiration qui s'accompagne d'augmentation de l'aspiration thoracique, et augmente pendant l'expiration pour la raison inverse. Si les

animaux sont soumis à la respiration artificielle par le procédé de l'insufflation trachéale, on voit ce rapport se renverser, précisément parce qu'on renverse les conditions de la pression thoracique, cette pression étant accrue pendant l'insufflation, diminuée pendant l'expiration.

Indépendamment de ces deux ordres de mouvements bien connus, les uns cardiaques, les autres respiratoires, les seuls dont il ait été question jusqu'ici, le cerveau semble présenter d'autres variations plus lentes encore, très-peu sensibles, même sur le tracé recueilli dans une grande longueur, et qu'on ne voit bien qu'en traçant au-dessous du graphique des courbes cérébrales une abscisse très-rapprochée. Si l'on examine l'ensemble de la courbe en la regardant selon sa longueur, on voit, comme l'a indiqué Mosso, qu'elle offre de longues ondulations rythmiques. Mosso a observé les mêmes ondulations sur les graphiques des changements du volume de la main avec son *Pléthysmographie*, et tous les physiologistes savent que les tracés de la pression artérielle en offrent de semblables (*wellenförmige Schwankungen de Traube*), particulièrement quand on inscrit les variations de la pression carotidienne d'un petit animal à pulsations rapides, comme le lapin. Ces ondulations sont bien visibles si l'on a soin de recueillir le tracé sur un cylindre animé d'une faible vitesse. Il semble logique de rapporter ces lentes variations de la circulation périphérique à une même cause, et c'est à des changements rythmiques dans la tonicité des petits vaisseaux, à des contractions spontanées et périodiques suivies de relâchement graduel, qu'on peut les attribuer. Ces ondulations rappellent celles des vaisseaux de l'oreille du lapin et doivent, sans doute, être rapprochées des changements de calibre observés directement sur les vaisseaux de la pie-mère par Donders. Nous savons que Donders fixa, comme l'avait fait Ravina, une fenêtre au crâne des animaux en expérience, mais il prit soin d'éliminer complètement l'air de la chambre close ainsi formée, précaution indispensable qu'on peut reprocher à Ravina d'avoir négligée. Dans ses expériences, le savant physiologiste hollandais suivit minutieusement les changements du calibre des petits vaisseaux

de la pie-mère; il les vit se distendre et se resserrer; il constata les alternatives de rougeur et de pâleur de la substance cérébrale, et par suite dut admettre ses changements de volume. Mais, d'après Mosso, se rattachant à l'hypothèse de Berlin, il admit qu'il se produisait des variations extrêmement rapides dans la quantité du liquide sous-arachnoïdien, et, prévoyant une grave objection, il ajoute que la grande surface des circonvolutions cérébrales et la quantité énorme des petits vaisseaux de la pie-mère permettaient de comprendre la rapidité avec laquelle s'opéraient ces phénomènes. Nous pensons qu'il n'est plus utile de recourir à cette interprétation, étant démontré que les vaisseaux en se dilatant refoulent le liquide sous-arachnoïdien; mais nous retenons le fait bien nettement observé par le professeur Donders des changements spontanés du calibre des vaisseaux. Les mêmes phénomènes vasculaires furent observés par Kussmaul et Tenner dans leurs recherches bien connues sur la circulation encéphalique. En ajoutant à ces faits d'observation les résultats des expériences qui ont montré à un grand nombre de physiologistes (Cl. Bernard, Brachet, Schiff, Callenfels, etc.) l'influence du système nerveux vaso-moteur sur les vaisseaux de la pie-mère, nous pouvons entrevoir le mécanisme de ces grandes ondulations rythmées et les considérer comme le fait de cette indépendance relative des circulations locales, sur l'importance de laquelle M. Cl. Bernard a insisté. Cette question, dont nous ne pouvons ici qu'indiquer les points essentiels, a été traitée en partie par Mosso; mais il y a là encore matière à de sérieuses recherches.

Quelle que soit l'interprétation des phénomènes, c'est là un troisième ordre de mouvements du cerveau qu'il convient de distinguer dans le langage. Les dénominations adoptées par Mosso sont tout aussi justes que telles autres qui pourraient être proposées; aussi appellerons-nous avec lui *pulsations* les mouvements de cause cardiaque correspondant aux battements artériels; *oscillations*, les mouvements plus étendus que produisent une inspiration et une expiration successives; le mot d'*ondulations* s'appliquerait à ces grandes variations lentes qu'on suppose subordonnées aux contractions rythmiques des vaisseaux.

Telles sont les principales modifications que présente le volume du cerveau constatées dans les conditions d'observation simple, le sujet en expérience n'étant soumis à aucune cause de perturbation provoquée dans un but expérimental.

L'influence du sommeil sur les mouvements du cerveau, déjà étudiée à l'aide du sphygmographe par Langlet, a été reprise par Mosso sur la femme qui fait le sujet de ses observations, et par Salathé sur de jeunes enfants. Ce dernier a noté la disparition des oscillations respiratoires dans le tracé cérébral, ce qui tient évidemment à la lenteur et au calme de la respiration; Mosso remarque une amplitude beaucoup plus considérable des pulsations artérielles, et nous retrouvons cette amplitude exagérée dans les tracés obtenus par Salathé. Pouvons-nous tirer de cette remarque quelques conclusions relatives à l'état d'anémie ou de congestion du cerveau pendant le sommeil? Mosso se réserve d'utiliser ses observations pour des travaux spéciaux sur la question du sommeil. Nous nous bornerons par conséquent à noter que cette plus grande amplitude des pulsations cérébrales peut tenir à la moindre tension de la masse encéphalique pendant le sommeil, tout comme l'augmentation d'amplitude du pouls tient à l'extensibilité plus grande des artères dans les cas de faible tension. Ce serait donc admettre l'anémie relative du cerveau pendant le sommeil, anémie qu'on ne saurait mettre sur le compte du resserrement actif des vaisseaux de l'encéphale, car dans ces conditions on n'observerait point l'amplitude exagérée des pulsations. On pourrait interpréter cette anémie relative par la dérivation sanguine qui semble s'opérer pendant le sommeil vers les parties périphériques. Chacun sait que le cou gonfle et que la constriction, supportée à l'état de veille, devient gênante pendant le sommeil; il se produit du gonflement du corps thyroïde, qui a été considéré un peu théoriquement comme produisant une compression physiologique des carotides, fait en désaccord avec l'amplitude plus grande des pulsations cérébrales; enfin Mosso lui-même a signalé dans un précédent travail (1) la

(1) A. Mosso, *Movimenti dei vasi sanguigni nell'uomo*. Turin, 1875.

grande augmentation du volume de la main pendant le sommeil. Le cerveau subirait ainsi l'effet d'une abondante dérivation sanguine périphérique. Mais les hypothèses ne doivent pas nous arrêter longtemps : des faits assez nombreux méritent notre attention.

On peut agir sur la circulation cérébrale comme sur celle d'un autre organe, en modifiant l'afflux sanguin par la compression des artères principales, par la compression des veines, en faisant intervenir la pesanteur comme cause adjuvante de la circulation ou comme influence retardatrice ; on peut agir plus indirectement sur cette circulation en apportant un grand nombre de modifications au rythme respiratoire ; enfin on peut essayer de provoquer dans le cerveau des modifications circulatoires en rapport avec des modifications fonctionnelles. Les faits observés par Cl. Bernard, par Ludwig et d'autres, sur la suractivité circulatoire des organes en fonction, doivent, en effet, engager à rechercher des phénomènes analogues dans le cerveau. Ces diverses expériences ont été exécutées sur les animaux et sur l'homme, par MM. Mosso et Salathé ; nous allons en exposer les résultats, et les recherches que nous avons faites avec M. Brisaud nous permettront de discuter quelques points de leurs conclusions, en présentant les tracés que nous avons recueillis.

Compression des carotides.

Il est souvent difficile de comprimer la carotide primitive chez l'homme sans comprimer en même temps le nerf pneumogastrique et la jugulaire interne : les rapports intimes des différents éléments du paquet vasculo-nerveux, leur réunion dans une gaine commune rendent toujours un peu incertaine la compression que l'on voudrait faire porter exclusivement sur la carotide. Ainsi chez la malade du docteur Fournier, nous n'avons pu réussir à effacer le calibre de la carotide sans comprimer en même temps la jugulaire correspondante : aussi avons-nous observé du côté du cerveau des phénomènes complexes que nous sommes forcés de passer sous silence. Mosso a été plus heureux, et les modifications des mouvements cérébraux observées pen-

dant la compression de l'une ou des deux carotides sont tout à fait concordantes avec celles qui se produisent dans les changements du volume de la main quand on comprime l'humérale. L'organe recevant moins de sang, présente une diminution absolue de volume, et l'amplitude des variations de ce volume est beaucoup moindre à cause de l'effacement d'un grand nombre de branches artérielles. Quand cesse la compression, les pulsations cérébrales présentent, pendant un certain temps, une amplitude exagérée, comme si les vaisseaux, déshabitués de la pression intérieure à laquelle les a soustraits la compression, se laissaient ensuite passivement distendre : leur tonicité normale ne reparaitrait que peu à peu, et sa restitution ramènerait l'amplitude des pulsations à sa valeur initiale. Les mêmes phénomènes s'observent dans la main à la suite de la compression de l'artère humérale : nous les avons notés dans nos expériences sur les changements du volume de la main, sans présenter de théorie pour les expliquer. Mosso rejette, avec raison, l'hypothèse d'une augmentation passagère de l'énergie de l'impulsion cardiaque après la décompression, et pense qu'il s'agit là d'une modification toute locale, d'un trouble dans la résistance des parois vasculaires. Il admettrait volontiers une modification dans la nutrition de ces parois pendant que dure la compression, mais il juge prudent de s'abstenir de toute affirmation.

Nous disions tout à l'heure que la compression exactement localisée à la carotide n'est pas toujours facile sur l'homme : nous allons voir qu'elle ne l'est pas davantage sur le chien, quand on ne prend pas la précaution d'isoler soigneusement l'artère et de la saisir dans l'anse d'un compresseur qui en efface la lumière sans produire de tiraillements, comme le ferait un fil qu'on soulèverait, ou des compressions des nerfs voisins, comme il arrive quand on repousse l'artère sur la colonne vertébrale. Nous avons étudié cette année les effets des variations de la pression intracrânienne sur le rythme des mouvements du cœur, et nous avons toujours vu que la compression régulièrement faite de la carotide du chien produit une grande accélération des battements du cœur et une très-notable élévation de la pression ex-

plorée dans n'importe quelle artère. Ces faits seront développés dans un prochain travail : nous les rappelons ici uniquement pour mettre en garde contre les conclusions qu'on pourrait tirer d'expériences faites sur le chien en comprimant *indirectement* une ou deux carotides : il nous semble évident, par exemple, que dans la courbe des mouvements cérébraux pendant la compression de la carotide présentée par Salathé, le défaut d'accélération des pulsations d'origine cardiaque tient à ce que la compression carotidienne a porté aussi sur le nerf pneumogastrique. L'auteur reconnaît, du reste, l'effet de la ligature indépendante de toute compression d'organes voisins.

Nous nous réservons d'insister plus tard sur ces questions des rapports des changements de la pression artérielle et du volume des organes avec la fréquence des battements du cœur ; aussi n'entrerons-nous pas ici dans des détails qui nous entraîneraient beaucoup trop loin de notre sujet principal.

Compression des jugulaires.

C'est chez l'homme que la compression des jugulaires peut provoquer des modifications notables dans la circulation cérébrale ; chez les animaux, en effet, comme le chien et le lapin, les jugulaires internes sont presque rudimentaires ; ce sont les jugulaires externes et surtout les veines vertébrales sortant du canal des apophyses transverses cervicales qui ramènent au cœur droit le sang de l'encéphale.

Or, chez l'homme, la compression des jugulaires à la base du cou a donné à Mosso des résultats malheureusement inexacts ; il a reconnu, depuis la publication de son travail, qu'il avait été induit en erreur par un petit accident survenu dans ses appareils et qui pouvait en effet passer inaperçu.

Quant on se sert des appareils à transmission par l'air pour explorer et inscrire des variations *un peu étendues et prolongées*, une condition dont il est indispensable de se bien assurer, c'est la clôture hermétique des membranes de caoutchouc et des tubes de transmission : une fuite d'air, sans importance, quand on

étudie des mouvements qui varient avec une certaine rapidité, peut, dans les autres cas, fausser complètement les indications : c'est ce que nous avons cherché à éviter en reprenant l'expérience de la compression des jugulaires chez notre malade : nous nous sommes au préalable assuré que nos appareils supportaient la pression d'air et gardaient le vide. Le tracé suivant, obtenu dans ces conditions, montre que le cerveau augmente graduellement de volume pendant qu'on met obstacle au retour du sang veineux.

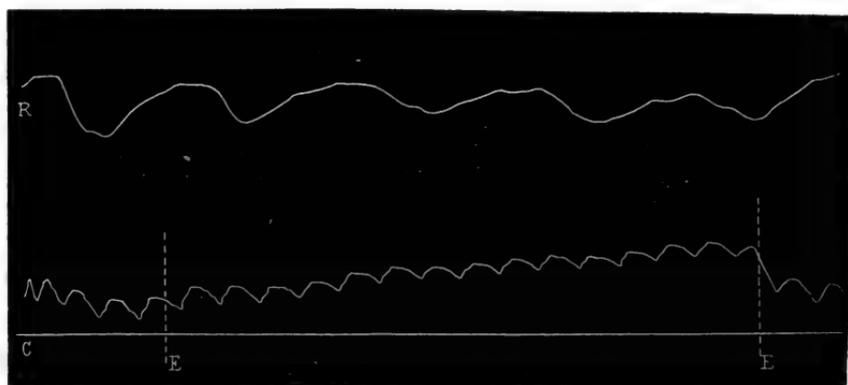


FIG. 2. — Augmentation graduelle du volume du cerveau (CE) pendant la compression des jugulaires de E en E. — Ligne R. Courbes respiratoires.

Si l'on compare cette augmentation de volume du cerveau, pendant la compression, des jugulaires à l'augmentation du volume de la main pendant la compression circulaire du bras par le bandage de la saignée (1), on est frappé de la différence des phénomènes. Cette différence porte sur deux points principaux : 1° l'augmentation du volume du cerveau est infiniment moindre que celle de la main ; 2° les pulsations du cerveau pendant la compression conservent leur forme à peu près normale, tandis que celles de la main perdent peu à peu la ligne d'inclinaison qui correspond à l'écoulement du sang des artères dans les veines.

Pour expliquer la première différence, il faut se rappeler que

(1) Voyez *Travaux du laboratoire du professeur Marey*. G. Masson, 1876. François-Franck, *Changements du volume des organes*.

pendant qu'on met obstacle au dégorgeement sanguin du cerveau, le liquide céphalo-rachidien cède la place au liquide sanguin qui s'accumule, de telle sorte que le cerveau augmentant de volume par la stase du sang, diminue de volume par le départ du liquide sous-arachnoïdien et intra-ventriculaire : ces deux effets inverses, ne se compensent cependant pas complètement, car on note une certaine turgescence du cerveau.

Pour la main, les conditions ne sont plus les mêmes : quand le sang s'accumule sous l'influence de la compression veineuse, il n'y a d'autre liquide déplacé que celui dans lequel la main est plongée, et tous les déplacements du liquide s'accusent à l'appareil enregistreur : aussi a-t-on une courbe beaucoup plus élevée que celle fournie par le cerveau quand on comprime les jugulaires : *l'augmentation totale du volume de la main est signalée; une partie seulement du volume du cerveau est indiquée sur le tracé.*

La différence de forme des pulsations de la main et du cerveau quand on comprime les veines de l'un et de l'autre organes, s'explique de la même façon : la main est de plus en plus distendue et devient de moins en moins extensible ; aussi la ligne de descente de chaque pulsation tend-elle davantage à se redresser et à se rapprocher de l'horizontale : c'est un véritable escalier que l'on observe, et les degrés de cet escalier diminuent de hauteur à mesure que la distension de la main augmente. Au contraire les pulsations cérébrales conservent à peu près leur forme initiale : ce qui peut tenir à la moindre distension des vaisseaux cérébraux.

Il faut ajouter que la compression des jugulaires ne suffit pas pour mettre un obstacle complet au retour du sang, et cette considération doit aussi entrer en ligne de compte dans l'interprétation de la forme des pulsations cérébrales et de la faible élévation de la ligne générale pendant la compression veineuse.

Modifications respiratoires.

Nous avons vu que les influences respiratoires sont peu accusées sur les courbes des pulsations cérébrales quand la res-

piration est calme, lente et facile : on sait, en effet, que les changements de la pression intra-thoracique n'influent d'une façon notable sur la circulation périphérique que quand ils sont un peu exagérés. On voit alors les organes augmenter de volume pendant l'expiration, diminuer pendant l'inspiration, suivant en cela les règles qui président aux variations respiratoires de la pression artérielle. Ce rapport est complètement renversé quand on intervertit les conditions de la pression intra-thoracique par la respiration artificielle : le fait est bien acquis aujourd'hui, grâce à de nombreuses recherches parmi lesquelles nous citerons celles de Quincke et Pfeiffer, Héger, Gréhan, Rosapelly, Gauthier. Ce dernier a fait l'année dernière dans le laboratoire du professeur Marey, quelques expériences qui établissent que la respiration artificielle par le procédé usuel, c'est-à-dire par insufflation trachéale, fait varier en sens inverse du sens normal aussi bien le volume des organes que la pression dans les artères. Il en devait être du cerveau comme de tout autre tissu vasculaire, et M. Salathé a pu le constater par l'expérience directe.

En portant à leur maximum les influences normales de la respiration sur les changements de volume du cerveau, c'est-à-dire en exagérant l'inspiration et en produisant l'effort, on provoque d'importantes modifications dans la circulation cérébrale comme dans celle de tous les organes périphériques. Ces modifications sont identiques dans le cerveau et dans la main quand on produit un effort d'expiration, la glotte étant fermée ; mais la même similitude, qu'on devait s'attendre à rencontrer de part et d'autre sous l'influence d'une inspiration profonde et prolongée, ne s'est rencontrée ni dans nos expériences, ni dans celles de Mosso.

Pendant qu'on dilate largement la poitrine en y augmentant considérablement le vide thoracique, on voit le volume de la main diminuer comme l'indique la figure 3.

Les changements qui s'observent parallèlement du côté du cerveau (fig. 4) ne sont plus du tout les mêmes : le seul point commun dans l'un et l'autre cas, c'est le ralentissement des bat-

tements du cœur. Nous ne voyons diminuer le volume du cerveau que quand l'inspiration a cessé, phénomène inverse de celui qui s'observe à la main. Faut-il admettre que le sujet en expérience exécute mal l'acte qu'on lui commande, et que, pendant



FIG. 3. — Diminution du volume de la main avec ralentissement des pulsations pendant une inspiration profonde de I en I'.

qu'il augmente l'aspiration vers sa poitrine, il comprime les viscères abdominaux en contractant les muscles droits et obliques. Dès lors l'effet de la diminution de pression intra-thoracique serait annulé par l'effet de l'augmentation de pression intra-abdominale.

Nous aurions pu admettre cette explication, si l'examen comparatif des mouvements thoraciques et abdominaux, ne nous en eût pas, dans une autre expérience, démontré le défaut de fondement. Du reste, le ralentissement des battements du cerveau suffirait à montrer que l'inspiration profonde demandée à la malade était accomplie dans les conditions voulues. Il faut nécessairement chercher dans un autre ordre d'idées l'interprétation du phénomène dont la figure 4 nous donne un exemple; probablement le fait a sa raison d'être dans une accumulation compensatrice du liquide céphalo-rachidien pendant que le sang est soustrait en partie au cerveau sous l'influence d'une aspiration énergique vers la poitrine : nous ne sommes pas en mesure de fournir la démonstration de cette hypothèse; nous aurons néanmoins à y revenir tout à l'heure à propos des effets de l'aspiration du sang par l'application de la ventouse Junod.

L'effort d'expiration, la glotte étant fermée, donne lieu à des modifications du volume du cerveau beaucoup plus concordantes avec celles qu'on observe en même temps du côté des organes périphériques. Mosso compare cet effet de l'effort à celui qu'il avait obtenu en comprimant les jugulaires, mais n'en donne point les courbes. Il a dû observer encore dans ce cas les consé-

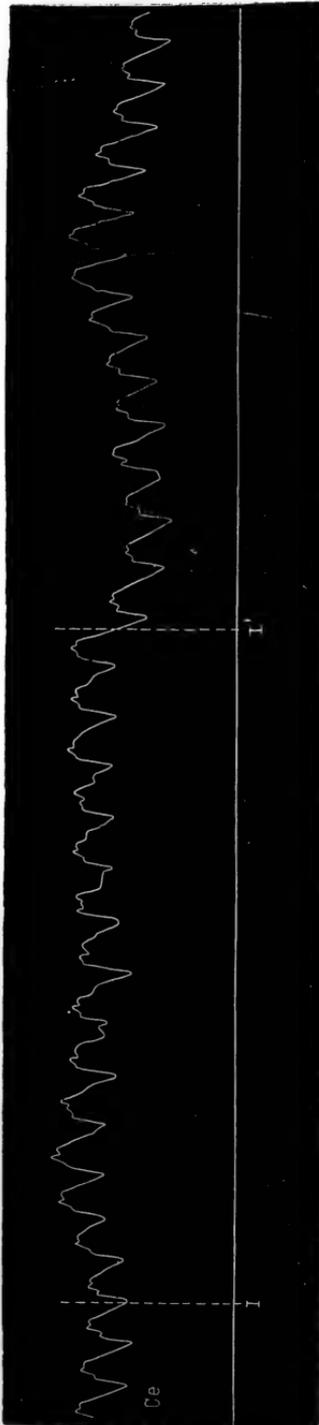
quences de la fuite d'air qui l'avait induit en erreur sur les résultats de la compression des veines du cou.

Le malade examiné par Salathé à l'hôpital des Cliniques a présenté très-nettement la turgescence du cerveau liée à l'effort; mais la perte de substance du frontal étant comblée par une cicatrice ancienne, l'indication graphique des phases de cette turgescence cérébrale manque de netteté. A mesure, en effet, que la cicatrice était tendue davantage, elle devenait plus résistante, et les détails de la circulation cérébrale devaient nécessairement être masqués par sa rigidité.

Chez la malade du docteur Fournier au contraire, l'absence de cicatrice nous a permis d'obtenir des courbes très-détaillées dans lesquelles on retrouvera tous les éléments observés par le professeur Marey dans ses explorations du pouls et indiqués par nous dans l'étude des changements du volume de la main.

Les conditions mécaniques de l'effort sont trop connues (1) pour que nous y insistions de nouveau; nous en rappellerons seulement les points principaux. Sous l'influence de l'augmentation de la

Fig. 4. — Mouvements du cerveau (Ce) avant, pendant et après une inspiration profonde IY.



(1) Voyez Marey, *Physiologie médicale de la circulation du sang*, 1863.

pression intra-thoracique et intra-abdominale, le sang artériel est refoulé et le sang veineux gêné dans son retour; de là l'augmentation de la tension dans les artères et du volume des organes. A mesure que se prolonge l'effort, on voit diminuer la

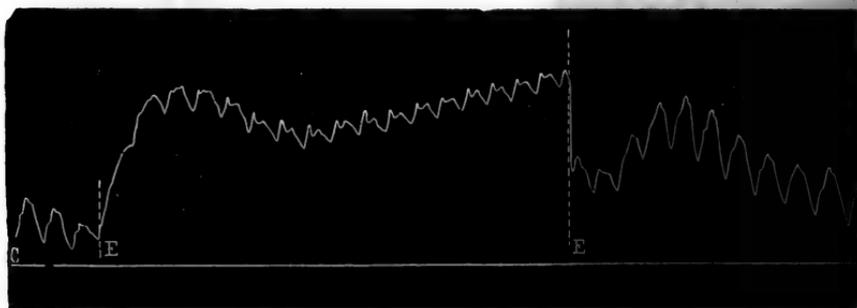


FIG. 5. — Augmentation du volume du cerveau pendant l'effort de E en E. Pulsations de plus en plus fréquentes et diérotés.

pression et le volume, quoique cet effort soit maintenu au même degré manométrique. La raison en est dans l'affaissement progressif de l'aorte et dans la diminution des ondées envoyées par le cœur. Pour maintenir au même niveau la pression artérielle et le volume des organes pendant l'effort, il faut redoubler d'énergie et pousser d'autant plus qu'on prolonge l'effort plus longtemps. On voit le résultat de ce renforcement dans le tracé des mouvements cérébraux ci-joint. La ligne s'abaissait, quand la malade fut invitée à augmenter son effort. A partir de ce moment, la ligne est redevenue ascendante jusqu'à ce que l'effort ait brusquement cessé. En même temps que se produisent ces phénomènes périphériques, le cœur accélère ses battements. Il est, en effet, dans le milieu comprimé et son évacuation dans l'aorte est facilitée par la pression qui s'ajoute à l'extensibilité plus grande du réservoir aortique.

Quant aux phénomènes consécutifs, ils sont exactement inverses. La pression artérielle tombe brusquement très-bas; les organes se dégorgeant du sang qu'ils avaient reçu en excès, et le cœur se ralentit. Marey a donné les raisons de ces différents phénomènes dans le livre que nous avons cité.

A côté de ces modifications très-exagérées, nous devons rap-

peler par un exemple les variations plus graduelles qui se produisent dans les conditions presque normales. Dans le double tracé de la figure 6, nous voyons une longue expiration simple, sans effort, s'accompagner d'un certain degré de turgescence du

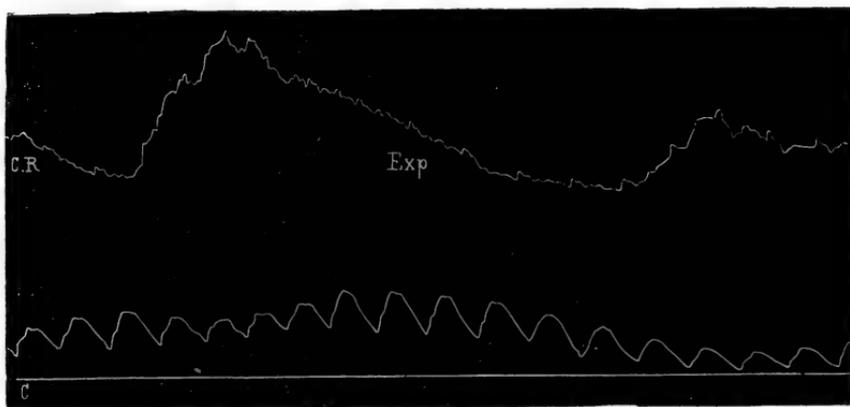


FIG. 6. — C R, Courbes respiratoire et cardiaque. C, volume du cerveau augmentant pendant l'expiration Exp.

cerveau. La ligne qui donne la courbe respiratoire présente aussi des pulsations cardiaques trop imparfaitement indiquées pour que nous en tenions compte ici.

Les développements dans lesquels nous sommes entrés sur les causes des variations du volume du cerveau pendant la compression artérielle et veineuse, pendant les actes respiratoires nous forcent à abrégier l'exposition des points qui nous restent à examiner : *l'influence de la pesanteur, de la dérivation sanguine abondante, et de l'activité cérébrale* sur les mouvements du cerveau.

L'influence de la pesanteur, qui semble très-simple au premier abord, est, en réalité, tout entière à étudier. Comme MM. Mosso et Salathé, nous avons, avec M. Brissaud, examiné les mouvements cérébraux dans différentes attitudes; nos résultats concordent avec les leurs; mais aucun de nous n'a cherché à déterminer expérimentalement l'influence des déplacements du liquide céphalo-rachidien sur la circulation cérébrale. M. Marey nous faisait remarquer l'année dernière, ainsi qu'à M. Salathé,

que la colonne rachidienne devait représenter, dans la station verticale, la longue branche d'un siphon dont la cavité crânienne et les artères afférentes de l'encéphale constitueraient la courte branche; si le liquide sous-arachnoïdien est ainsi rappelé vers le rachis, quel effet cette aspiration peut-elle exercer sur la circulation propre de l'encéphale? Nous considérons toujours la subordination des mouvements du liquide céphalo-rachidien aux variations circulatoires, mais, *dans certains cas* cependant, ces mouvements du liquide, obéissant à une influence énergétique, peuvent entraîner à leur tour des modifications importantes dans la circulation sanguine de l'encéphale.

Ce n'est point à dire que nous revenions sur la critique adressée, au début de ce travail, à Ecker, qui subordonnait tous les mouvements cérébraux aux flux et reflux du liquide sous arachnoïdien; nous disons qu'on doit en tenir compte dans certains cas où l'influence de la pesanteur entre en jeu d'une façon prédominante du côté du liquide céphalo-rachidien. La question est tout entière à étudier, et nous souhaitons qu'elle tente quelques-uns de nos confrères.

Nous nous contenterons de donner ici un tracé montrant l'effet de cette aspiration sur le contenu de la cavité crânienne pendant la station verticale.

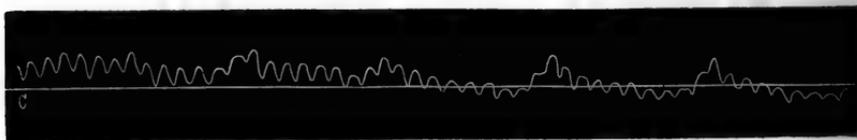


FIG. 7. — Affaissement du cerveau pendant la station verticale.
La malade s'est levée au début du tracé.

Chez le malade examiné par M. Salathé, M. Marey avait constaté il y a trois ans, la dépression de la cicatrice frontale, qui devenait concave dans la station verticale, comme attirée par une aspiration énergétique. Cette remarque vient bien à l'appui de l'hypothèse présentée plus haut, et montre de plus que l'affaissement du cerveau, dont nous donnons un exemple, n'est pas dû seulement à l'action de la pesanteur sur le cours du sang.

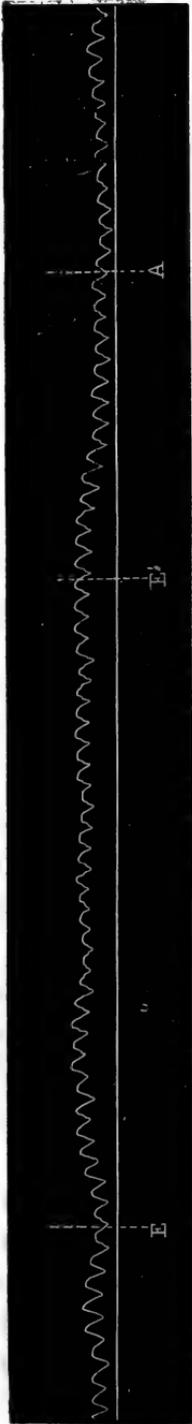


FIG. 8. — Augmentation du volume du cerveau sous l'influence de l'élévation des deux bras de E en E'. — Diminution quand le malade abaisse les bras de E' en A.

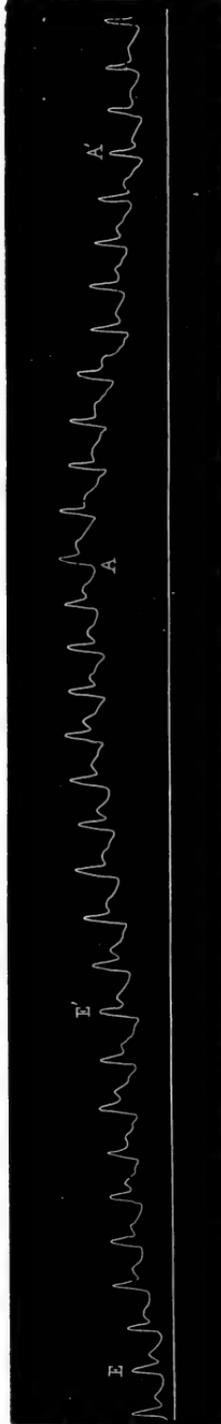


FIG. 9. — Changements du volume de la main droite; on élève de E en E' le membre supérieur gauche; de E' en A on le maintient élevé; de A en A' on l'abaisse.

Nous avons obtenu des effets très-nets de cette dernière in-

fluence en soulevant les bras de la malade de l'hôpital Saint-Louis. Pendant l'élévation des membres supérieurs, le volume du cerveau augmente ; il reprend son niveau primitif quand les bras sont ramenés le long du corps, comme l'indique la figure ci-jointe (fig. 8).

Nous rapprocherons les effets de l'élévation des membres sur le volume du cerveau de ceux qui se produisent dans la main d'un côté quand on élève le membre supérieur du côté opposé. Un coup d'œil sur les deux figures (8 et 9) permettra de saisir l'identité des phénomènes.

**Mouvements du cerveau pendant l'aspiration exercée sur
un membre inférieur avec la ventouse Junod.**

Quand on enferme la main dans l'appareil explorateur des changements de volume, et qu'on exerce une aspiration rapide à la surface d'un membre inférieur à l'aide de la ventouse Junod, on observe sur la main les effets rapides et considérables de la dérivation sanguine : la main diminue de volume, l'eau est rappelée dans l'appareil et le levier inscripteur trace les pulsations de la main à un niveau de moins en moins élevé. La figure suivante (fig. 10), empruntée à notre premier mémoire, donne une bonne idée des phénomènes.

Nous avons fait plusieurs fois cette expérience sur nous-même en faisant raréfier rapidement l'air de la ventouse pendant que les tracés de notre main s'inscrivaient ; cette expérience a été répétée sur d'autres personnes, et dans tous les cas un peu de vertige s'est produit à un certain degré d'aspiration.

Nous avons conclu de l'apparition de ces vertiges que le cerveau devait nécessairement présenter les mêmes phénomènes circulatoires que la main et comme elle diminuer de volume. Aussi, quand ces jours derniers (17 avril), nous avons soumis à la même expérience la malade de l'hôpital Saint-Louis, avons-nous été surpris, au premier instant, de ne pas constater sur le tracé des changements de volume du cerveau un abaissement de la courbe analogue à celui que nous avons obtenu sur la main.

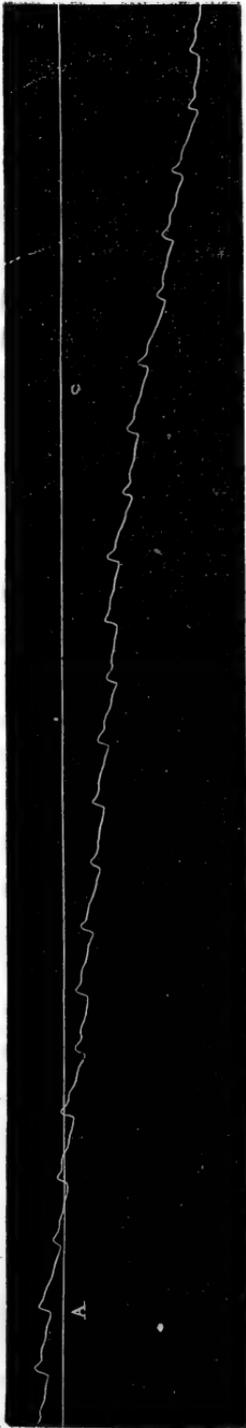


FIG. 10. — Changements du volume de la main. Diminution rapide et considérable de ce volume sous l'influence de l'aspiration du sang dans un membre inférieur à l'aide de la ventouse Junod.

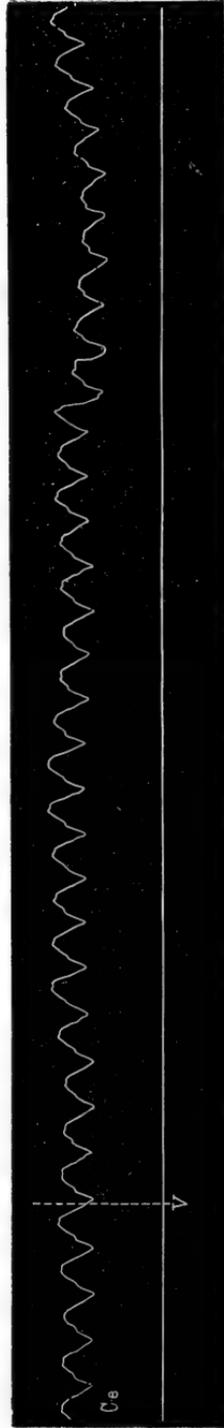


FIG. 11. — Changements de volume du cerveau. A partir du point V on raréfie très-rapidement l'air dans la ventouse Junod appliquée au membre inférieur gauche; le cerveau ne s'affaisse que très-peu vers la fin du tracé. Quand on cesse l'aspiration le niveau remonte légèrement.

La figure 11 montre qu'à partir du point V, le vide étant rapide-

ment fait dans la ventouse, le cerveau ne s'affaisse que très-légèrement, et cela quand l'aspiration de la ventouse a été poussée très-loin.

La malade accusait à ce moment un grand malaise qui nous a fait immédiatement rétablir la communication avec l'air extérieur : la ligne d'ensemble des pulsations s'est légèrement relevée alors, sans remonter au-dessus du niveau initial.

Il est impossible de ne point admettre que, sous l'influence de l'abondante dérivation sanguine provoquée par l'application de la ventouse Junod le cerveau n'ait été soumis à une anémie très-notable : si le tracé n'accuse pas cette anémie par un abaissement marqué de la courbe, les troubles présentés par la malade suffiraient pour l'affirmer. Il faut donc qu'une modification étrangère à la circulation sanguine soit intervenue pour maintenir la dure-mère explorée à son niveau presque normal : nous croyons que c'est à un afflux compensateur du liquide sous arachnoïdien qu'est due cette permanence du niveau du tracé. L'équilibre dans la proportion relative des deux liquides sanguin et sous-arachnoïdien s'est manifesté dans cette expérience comme dans celle de la compression des jugulaires dont il a été question plus haut : dans les deux cas, la modification expérimentalement provoquée a porté sur la quantité du contenu sanguin : cette quantité a augmenté par la compression des veines du cou ; elle a diminué sous l'influence de la dérivation vers le membre inférieur ; mais à mesure que se produisaient ces changements *graduels* de la quantité du sang contenu dans le cerveau, le liquide sous-arachnoïdien maintenait à une valeur à peu près constante le volume du contenu crânien ; fuyant devant le sang qui s'accumulait pendant la compression veineuse, appelé au contraire par l'aspiration résultant de la réplétion sanguine diminuée pendant la dérivation, le liquide sous-arachnoïdien maintenait à peu près l'équilibre.

Il faudrait vérifier sur les animaux cette hypothèse de la substitution du liquide céphalo-rachidien au sang dans la cavité crânienne, quand les variations de la quantité du sang s'opèrent avec une assez grande lenteur pour permettre à l'équilibre de

s'établir : les doubles trépanations crâniennes et rachidiennes seraient le seul moyen de contrôler l'interprétation qui précède. M. Salathé qui a déjà fait ce genre d'expériences, voudra peut-être compléter la série en les reprenant à ce point de vue : la question des migrations du liquide céphalo-rachidien qui domine toute l'histoire des mouvements du cerveau, appelle, en effet, de nouvelles recherches, et c'est à ceux qui les ont si bien commencées qu'il appartient de les pousser plus loin.

Nous terminerons cette revue historique et critique en disant quelques mots d'un point particulier de la circulation cérébrale sur lequel Mosso a attiré l'attention et que nous n'avons fait qu'effleurer dans nos expériences sur la malade du docteur Fournier : nous voulons parler des modifications circulatoires qu'on voit se produire quand le malade se livre à un travail de tête.

On comprend combien il serait prématuré de hasarder la moindre hypothèse sur le rapport de ces modifications circulatoires et du phénomène *travail intellectuel* : on doit se borner à signaler quelques faits qui peuvent prendre plus tard un certain intérêt.

Mosso a constaté que quand il fixait l'attention de sa malade en lui faisant faire de tête un petit calcul, le cerveau devenait turgescent, ou, pour ne rien préjuger, que le tracé présentait une élévation notable. Il nous a semblé que la raison de cette modification dans la *circulation intra-crânienne* pouvait bien n'être pas aussi simple que l'a indiqué l'auteur.

En reprenant sur la malade que nous avons examinée l'expérience faite par Mosso, c'est-à-dire en lui plaçant à un moment donné devant les yeux un papier portant des chiffres à multiplier ou à additionner, nous avons bien constaté une notable élévation de la courbe des mouvements du cerveau, comme l'indique la figure 12. Mais, pendant que se produisait ce phénomène, la malade avait complètement modifié son type respiratoire : elle présentait la respiration superficielle et incomplète d'une personne dont l'attention est fixée.

Il faut dès lors compter avec cette cause connue de change-

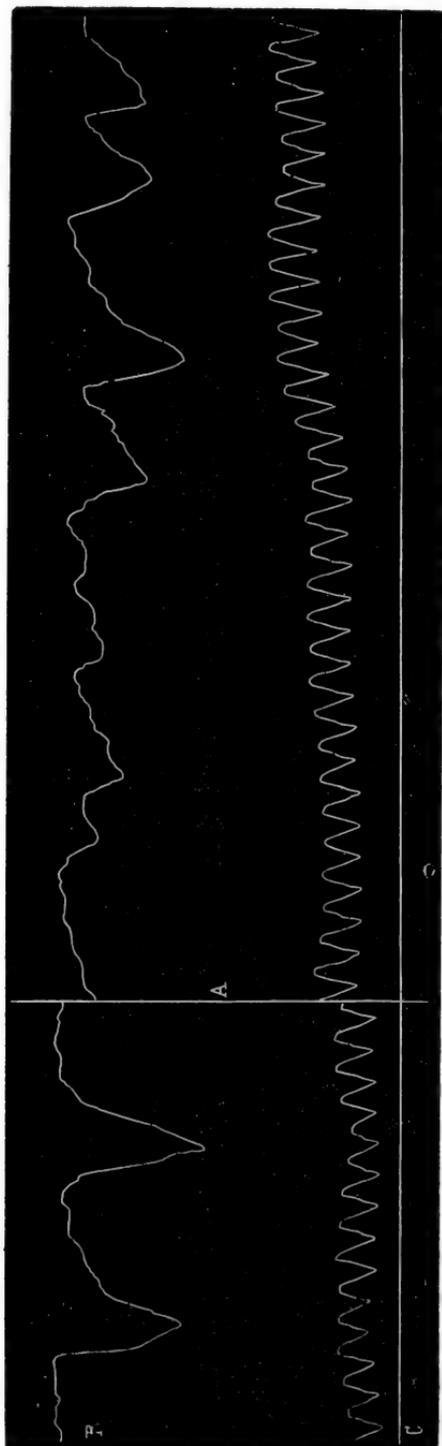


FIG. 12. — Mouvements respiratoires (R) et mouvements cérébraux (C). Jusqu'à la ligne verticale A, courbes normales. De la ligne A à la fin du tracé, la maladie fait un calcul de tête. Le tracé cérébral s'élève, mais les mouvements respiratoires sont modifiés.

ments dans la circulation intra-crânienne, et nous serions disposé

à émettre de sérieuses réserves sur l'interprétation du phénomène observé.

OBSERVATION DE LA MALADE QUI A FOURNI LES TRACÉS PRÉCÉDENTS, recueillie par M. BRISSAUD, Interne des hôpitaux.

Syphilis tertiaire. — Lupus syphilitique de la face. — Nécrose d'une large portion de l'os pariétal droit. — Élimination du séquestre. — Dénudation de la dure-mère recouverte par des bourgeons charnus. (Hôpital Saint-Louis. Service de M. le Dr Fournier.)

All. ..., Victoire, est âgée aujourd'hui de 34 ans. Dans son enfance elle a eu des maux d'yeux persistants, qui ont déterminé une opacité partielle de la cornée droite. Elle a été réglée à 18 ans et s'est mariée au mois d'août 1863. Elle donne, relativement à l'époque de son mariage, un renseignement d'une certaine importance : le mariage aurait été reculé d'un mois, parce que le fiancé était atteint d'un mal de gorge. En 1864, cette femme eut un enfant qui mourut au bout de six semaines, après des convulsions qui avaient duré vingt jours. L'enfant n'avait pas eu de taches sur le corps et semblait avoir été sain.

Le mari resta sujet à des angines périodiques ; sa femme le vit, à plusieurs reprises, prendre des médicaments. Elle affirme que c'est de lui qu'elle tient la syphilis.

Jusqu'au mois de décembre 1870, elle n'avait présenté aucune espèce d'accidents spécifiques. Mais à partir de ce moment elle fut prise de maux de gorge ; sa voix était enrouée, souvent même tout à fait éteinte. Elle alla consulter un médecin qui lui cautérisa immédiatement les amygdales et qui lui prescrivit de la liqueur de Van Swiéten et de l'iode de potassium. La malade ne suivit ce traitement que d'une façon irrégulière, sous prétexte que « cela la dégoûtait ». A cette époque, elle ne se rappelle pas avoir eu de démangeaisons à la vulve ; mais elle eut une fièvre dévorante qui dura pendant trois mois. De plus, elle fut en proie à de violentes céphalalgies qui lui faisaient porter instinctivement la main sur le dessus de la tête ; elle sentait alors dans cette région *deux petites glandes* assez douloureuses, qui s'accrurent progressivement et dont nous ferons mention plus loin, à une période ultérieure de leur évolution.

Le traitement assez défectueux qu'avait suivi la malade ne put enrayer les accidents qui avaient éclaté du côté de la gorge. La sécrétion de la membrane pituitaire était très-abondante. Les narines elles-mêmes devinrent le siège d'un suintement jaune et épais. D'ailleurs, ces phénomènes ne produisaient aucune douleur, ce qui explique l'étonnement et l'effroi qu'éprouva un jour la malade en s'apercevant que la cloison cartilagineuse du nez avait complètement disparu.

Au mois d'avril 1871, elle se rendit à Roubaix. A cette date, elle vit apparaître sur sa jambe droite une éruption qu'elle décrit de la manière suivante : c'était une série de clous, non douloureux, s'ouvrant au bout de deux ou trois jours, et donnant naissance à une plaie assez creuse. La formation de la plaie était rapide. Une de ces plaies a duré huit mois. D'ailleurs, elles ont toutes guéri, mais en laissant des cicatrices. On en constate l'existence dans plusieurs régions : l'une est située sur la crête du tibia, du côté droit ; une autre occupe la hanche droite ; une autre s'étend sur une bonne partie de la région poplitée ; une autre encore sur la face dorsale du pied droit ; il y en a trois sur le bras droit et une sous le sein gauche. Enfin la plus grande de toutes, large comme le creux de la main, forme à la face externe de la cuisse droite, une tache blanche, superficielle, gaufrée, irrégulière comme les cicatrices des syphilides serpigineuses, et pigmentée sur tout son pourtour. La malade consulta un médecin de Roubaix, qui lui prescrivit des pilules mercurielles et un sirop dont elle a oublié le nom. Elle prit environ quatre-vingts pilules, mais le mal durait encore lorsqu'elle abandonna ce traitement.

Au mois de mai, elle était revenue à Paris. Un certain nombre de ses ulcérations étaient en voie de guérison ; toutefois, celle de la cuisse ne présentait nullement d'amélioration. C'est à cette époque qu'un nouvel accident se manifesta, beaucoup plus grave que les précédents. Une ulcération spontanée apparut à l'extrémité du lobule du nez. Cette ulcération se couvrit de croûtes ; puis, prenant de l'extension, envahit la face tout entière, qui devint le siège d'une éruption confluyente, consistant en un grand nombre d'ilots d'une matière noire, croûteuse, surmontant des ulcérations arrondies et festonnées. La malade entra dans le service de M. Lallier le 30 août 1871, salle Saint-Thomas. A partir de cette époque, le mal ne cessa d'empirer, et une observation recueillie alors dans le service de M. Lallier, nous renseigne aujourd'hui d'une manière assez complète sur l'état de ces lésions : « Elles occupent les joues, le front et surtout le nez. Entre les ilots pustulo-crustacés, très-semblables à ceux de *l'impetigo rodens*, la peau présente une tendance très-marquée à *l'acne punctata* ; l'élément acnéique pénètre même dans les groupes d'ulcérations. Le nez a été détruit en partie ; la sous-cloison n'existe plus, et les fosses nasales sont le siège d'une vaste ulcération. L'orifice des narines a la forme d'un V renversé, et le dos du nez est couvert de croûtes molles qui masquent des ulcérations saignantes et entourées d'une zone congestive très-vive.

» Il n'existe au cou que très-peu d'adénite. Quelques pustules occupent le cuir chevelu ; les ganglions occipitaux sont faiblement développés.

» Sur le reste du corps, l'éruption n'offre rien de particulier ; on y voit des ilots pustuleux et des cicatrices le plus souvent circonscrites. Le facies est anémique (léger roulement du second temps, résultant d'un dédoublement du second bruit ; retentissement faible dans les carotides). Dou-

leurs ostéocopes nocturnes. Gonflement du périoste de la face interne du tibia. Œdème de la jambe droite. Traitement : une pilule de proto-iodure d'hydrargyre. »

(La malade prit chaque jour une de ces pilules, mais seulement pendant trois semaines. Depuis ce temps, elle n'a plus repris de mercure.)

Le 18 octobre 1871, la malade devint infirmière dans l'hôpital ; les ulcérations de la face étaient guéries, et avaient laissé à leur place des cicatrices gaufrées et déprimées.

Pendant une année entière aucun accident nouveau ne se produisit.

A partir du mois de janvier 1872, la malade, devenue infirmière dans le service de M. Vidal, eut encore des démangeaisons à la face. Des glandes apparurent en même temps sous le menton, s'ouvrirent spontanément et furent le siège d'une suppuration qui dura un an. A la même époque, M. Vidal incisa deux tumeurs fluctuantes occupant le sommet de la tête, rapprochées l'une de l'autre, et présentant le volume de deux grosses noisettes. Cette incision donna issue à un liquide blanc assez épais. La malade se souvient d'avoir entendu dire au chef de service que ces tumeurs étaient des gommès. Interrogée sur leur début, elle raconta que ces deux tumeurs étaient celles dont elle avait constaté pour la première fois l'existence au mois de décembre 1870. Elles auraient donc mis deux ans à évoluer.

Quatre mois après, c'est-à-dire vers la fin d'avril de 1872, un nouvel accident se manifesta. Lorsque la malade était dans le service de M. Lallier, elle ressentait fréquemment une douleur assez vive dans toute l'étendue du bras droit ; la nuit surtout, le bras était « affreusement lourd » ; il était gonflé en masse et, chaque jour, on le badigeonnait sur toute sa surface avec de la teinture d'iode. Un matin, en se lavant les épaules, la malade sentit une grosseur molle située en arrière de l'épaule droite et tout à fait indolente. Trois ou quatre jours après, cette tumeur fluctuante s'ulcéra, et une faible quantité de pus s'en écoula. La plaie suppura pendant une année environ et, au bout de ce temps, elle livra passage à une esquille épaisse, irrégulière, et de la grandeur d'une pièce de cinquante centimes. En moins de quelques semaines l'ulcération était cicatrisée, et les douleurs du bras dont il vient d'être question disparurent pour ne plus se reproduire. Cet accident a laissé une cicatrice qui est encore aujourd'hui fort remarquable : c'est une dépression de la peau, creusée à la manière d'un puits circulaire, très-régulier, d'un centimètre de profondeur, et s'arrêtant brusquement à une surface osseuse recouverte par une mince couche de peau cicatricielle. Cette partie osseuse correspond exactement à la réunion de l'épine de l'omoplate avec le col de l'acromion.

Pendant un an, la malade prit de l'iodure de potassium (4 à 6 grammes par jour). Au bout de ce temps, toutes les manifestations syphilitiques dont elle avait été affligée semblaient avoir disparu d'une manière défi-

nitive. Toutefois, la plaie du tégument crânien qui avait donné issue aux bourbillons des deux gommies restait encore béante, et tous les topiques dont on faisait usage demeuraient sans effet. Enfin, loin de se fermer, cette plaie prit, un beau jour, une extension rapide, et il en résulta une large perte de substance, qui laissa complètement à nu la surface osseuse de l'os pariétal.

Au mois d'avril 1873, la malade allait relativement bien. Sa plaie s'était limitée à une dimension qu'elle n'a pas dépassée depuis cette époque (10 centimètres de long sur 8 de large). Mais la syphilis n'avait pas dit son dernier mot. La face devenait tout à coup le siège d'un prurit horriblement douloureux; puis elle se couvrit de boutons croûteux, confluents, à la suite desquels se formèrent de larges ulcérations occupant spécialement les deux joues, le nez et le pourtour de l'œil droit. Ces ulcérations suppurèrent pendant toute une année.

Au mois d'avril 1874, la cicatrisation était à peu près complète, mais le nez avait été terriblement éprouvé. Depuis cette époque, la malade n'a pas eu de poussées nouvelles. La peau de la face est remplacée par un feutrage de cicatrices, rouges par places, nacrées sur d'autres points; les narines ont totalement disparu, et il ne reste du nez que l'orifice des fosses nasales, dont les bords, tapissés par une peau luisante, ont une tendance continuelle à s'ulcérer.

Vendredi, 16 mars 1877. Voilà trois ans que la nommée All... Victoire est infirmière dans la salle Saint-Thomas. Elle n'est plus sujette qu'à de rares accidents, qui consistent pour la plupart en des ulcérations cicatricielles de la face.

Ce matin, en éternuant, « elle a senti craquer et se décrocher quelque chose dans sa tête. » Elle consulte M. Fournier, qui remarque de légères oscillations du séquestre crânien. Le petit cordon de pus qui entoure le fragment osseux change de niveau à tout instant, et ces déplacements sont à peu près isochrones avec les battements du cœur. La malade se plaint que le séquestre, sans être douloureux, est devenu fort gênant. Au moindre mouvement elle sent se produire un craquement nouveau, soit lorsqu'elle mange, soit lorsqu'elle tousse, soit même simplement lorsqu'elle parle.

Le 17 mars, nous inscrivons, avec M. François-Franck, le tracé des oscillations de l'os, au moyen des appareils enregistreurs du prof. Marey. Il n'y a pas de réaction fébrile; l'opération n'est nullement douloureuse. La malade n'a pas eu le plus petit mal de tête; à plus forte raison, aucune espèce d'accidents nerveux.

Le 18 mars, le séquestre est un peu plus mobile; on aperçoit, au niveau de son bord antérieur, un chapelet de bourgeons charnus qui, provenant d'un niveau inférieur à celui du fragment osseux, font hernie à travers la fissure de séparation des parties saines et des parties mortes.

Le 19 mars, en lavant la plaie, le liquide, exprimé avec une éponge,

décolle tout à fait le séquestre, qui se détache en glissant doucement sur une surface bourgeonnante, de bel aspect, et ondulant sous l'influence des pulsations cérébrales.

La plaie est détergée avec de l'eau légèrement alcoolisée, et le repos le plus absolu est prescrit à la malade.

20 mars. Nuit excellente. Pas la moindre fièvre ; pas de douleurs , aucun accident nerveux. Appétit excellent.

17 avril. La plaie se comble peu à peu. Déprimée au début, à tel point que son niveau était situé à un centimètre et demi au-dessous du niveau des téguments crâniens, elle remplit aujourd'hui la presque totalité de la perte de substance. Les bords sont devenus fibreux et semblent devoir être le point de départ d'une cicatrisation en fontanelle qui s'accuse chaque jour par un progrès rapide.

Les tracés des mouvements du cerveau ont été recueillis avant la chute du séquestre, quelques jours après, et une dernière fois le 17 avril.

EXPOSÉ SUCCINCT
D'UNE MÉTHODE ÉLECTROLYTIQUE

POUR

LA RECHERCHE QUALITATIVE DES MÉTAUX DANS LES HUMEURS ET DANS
LES TISSUS DE L'HOMME ET DES ANIMAUX

Par M. MAYENÇON

Professeur de chimie au Lycée de Saint-Étienne

Et M. le D^r BERGERET (de Saint-Léger)

Médecin de l'Hôtel-Dieu.

§ I. — Moyen clinique de différencier immédiatement l'arsenic
d'avec l'antimoine et le phosphore.

Dans le courant de l'année 1874, une réaction nouvelle (1) nous a permis de révéler et de séparer nettement l'un de l'autre l'arsenic et l'antimoine, ce que ne fait pas immédiatement l'appareil de Marsh. Voici comment on procède : Dans la liqueur qui contient l'un de ces deux métalloïdes dissous, on ajoute du zinc et de l'acide chlorhydrique pur de manière à déterminer un dégagement d'hydrogène. Si la liqueur renferme de l'arsenic, on obtient de l'hydrogène arsénié qui *jaunit* immédiatement un papier imbibé d'une solution de bichlorure de mercure ; si l'hydrogène est stibié, le papier est *bruni*.

L'hydrogène phosphoré *jaunit* aussi le papier imbibé de chlorure mercurique ; mais la tache phosphorique est fixe, tandis que l'arsenicale est volatile.

A l'hôpital, au lycée, à l'école des mineurs, dans les établissements métallurgiques, ce procédé est journellement employé.

§ II. — Recherches cliniques des métaux dans les tissus et les humeurs.

La recherche des métaux par la méthode ordinaire exige, en général, des manipulations nombreuses, souvent longues et

(1) *Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences*, t. 79, 1874, p. 118.

déliçates et qui, pour être bien exécutées, demandent une habileté qui ne s'acquiert que par une longue pratique. Il est des cas très-nombreux où cette méthode ordinaire ne peut pas même être immédiatement appliquée. C'est ce qui se présente lorsqu'un composé métallique est en quantité extrêmement faible dans une humeur ou dans un tissu organisé, parce que les caractères distinctifs des dissolutions métalliques se trouvent masqués par la présence de matières organiques. C'est pour ces cas spéciaux, relatifs à la *toxicologie*, à la *physiologie* et à la *médecine clinique*, etc., que nous avons créé notre méthode électrolytique.

Voici en quoi elle consiste essentiellement. La substance à éprouver est traitée à froid ou à chaud par un acide pur, azotique, sulfurique, chlorhydrique, ou par l'eau régale. Cette opération a pour but de dissoudre le composé métallique qui peut se trouver dans la matière organique. La liqueur obtenue, après filtration, s'il y a lieu, est, le plus souvent, directement soumise à l'électrolyse. — Cependant, il peut être très-avantageux dans certains cas, de la rendre préalablement alcaline, au moyen d'un alcali en dissolution; ce traitement alcalin ne peut évidemment convenir qu'aux métaux, dont les oxydes sont solubles dans les bases alcalines.

Dans le produit ainsi obtenu, nous plongeons un couple voltaïque, composé d'un fil de platine, uni ordinairement par soudure à une pointe de fer ou à une lame de zinc, d'aluminium, etc. — Les couples aluminium et platine, ou zinc et platine, conviennent surtout aux liqueurs alcalines.

L'action chimique qui se produit fait naître un courant qui va, dans la liqueur, du métal attaqué au fil de platine et qui dépose sur ce dernier le métal qui était en dissolution.

Le temps nécessaire pour obtenir ce résultat dépend de la richesse du liquide; il varie, en général, de quelques minutes à une heure.

Le couple est ensuite retiré du bain, lavé à l'eau pure et le fil de platine exposé une minute ou deux aux vapeurs de chlore. Le métal déposé par électrolyse sur la platine est ainsi converti en chlorure.

C'est à l'aide de ce chlorure et de réactifs convenablement choisis que nous obtenons, sur un morceau de papier blanc, des réactions caractéristiques pour les métaux dont nous sommes occupés.

EN RÉSUMÉ, l'application de notre méthode comprend les quatre opérations suivantes :

1° Dissolution du composé métallique contenu dans les tissus ou dans les humeurs ;

2° Fixation électrolytique du métal dissous sur le fil de platine d'un couple voltaïque ;

3° Transformation du métal fixé en chlorure par l'action du chlore gazeux ;

4° Coloration caractéristique d'un papier ou même du fil de platine par un réactif convenable.

Remarque. Pour obtenir bien nettement cette coloration, il est fréquemment nécessaire que le fil de platine soit bien débarrassé du chlore en excès et de l'acide chlorhydrique ; car certains réactifs sont attaqués par ces corps. On y arrive en agitant le fil dans l'air ou en le chauffant légèrement au-dessus de la flamme d'une lampe à alcool.

Sensibilité de la méthode. Elle dépend du réactif employé. Elle est toujours excessive, comme on peut le voir dans chacun de nos mémoires. — *Les matières organiques ne paraissent pas l'entraver.* — Pour n'en citer, ici, qu'un exemple, nous dirons qu'elle permet de déceler promptement et aisément $\frac{1}{380\ 000}$ d'or ; il n'est même pas douteux que, par un fonctionnement prolongé du couple voltaïque, on pût reculer encore beaucoup plus loin la limite de cette sensibilité.

Par cette méthode, on suit commodément les composés métalliques dans toutes les parties de l'organisme. On peut ainsi étudier l'absorption, la diffusion minérale histologique nutritive, médicale ou toxique et l'élimination des sels métalliques.

Nous avons déjà fait des recherches cliniques et de laboratoire sur les sels de mercure, d'or, de plomb, de bismuth, d'argent et de palladium (1).

(1) Nous avons publié un mémoire spécial sur chacun de ces métaux, dans le Jour-

Dans ce moment, nous poursuivons des recherches cliniques sur les sels de cuivre, de fer, de manganèse, de cobalt et de nickel. Nous les publierons au fur et à mesure de leur achèvement.

Les autres métaux que notre méthode nous permettra de révéler seront successivement mis à l'étude.

Voici la liste de ceux que nous savons actuellement reconnaître et les réactifs que nous employons pour les caractériser.

1° *Mercure*. — Liqueur acidulée. — Le fil de platine étant recouvert de chlorure de mercure est essuyé sur un *papier sans colle*, légèrement imbibé d'une *solution étendue d'iodure de potassium*. — Il apparaît un trait *rouge brique* de biiodure de mercure, soluble dans un excès d'iodure alcalin.

2° *Or*. — Liqueur acidulée par acide azotique ou par eau régale. Le fil de platine, recouvert de chlorure d'or, est essuyé sur du *papier blanc ordinaire*, qu'on expose ensuite aux vapeurs d'*acide sulfureux* ou d'*oxyde de carbone*. Il apparaît un trait *violet-brun*.

3° *Argent*. — Liqueur acidulée par acide azotique ou sulfurique. — Le fil recouvert de chlorure d'argent est essuyé sur un morceau de *papier blanc ordinaire* que l'on expose :

A. aux vapeurs émises par une *solution de phosphore dans du sulfure de carbone* ; ou

B. à l'*hydrogène* impur que dégage le zinc en présence de l'*acide chlorhydrique* ; ou

C. à l'*hydrogène phosphoré* ; ou

D. au *gaz de l'éclairage* ; ou

E. à l'action d'une *dissolution étendue d'acide pyrogallique* ;

Dans tous ces cas, il se produit un trait ou une tache à reflet métallique d'un *jaune-brun* caractéristique.

4° *Palladium*. — On le découvre de la même manière que l'argent et par l'emploi des mêmes réactifs. — Cependant, le chlorure de palladium déposé sur le papier n'est que *très-len-*

nal de l'anatomie et de la physiologie (1873, p. 81, 233, 243, 226, 397, etc.). Ces mémoires, soumis au jugement de l'Académie des sciences, ont été couronnés par elle (1876).

tement réduit par la dissolution d'acide pyrogallique; tandis que le chlorure d'argent, dissous dans l'ammoniaque, l'est très-promptement.

5° *Cuivre*. — La liqueur est acide ou rendue alcaline par l'ammoniaque; on y plonge un couple approprié. Après chloruration, on essuie le fil de platine sur un papier imprégné d'une dissolution de *ferro-cyanure de potassium*. On obtient un trait rouge-brun caractéristique.

6° *Uranium*. — Alcaliser la liqueur avec soude ou potasse caustique; électrolyser, chlorurer et passer le fil de platine sur papier imprégné de ferrocyanure de potassium. Tache brune. Mémoire non encore publié.

7° *Plomb*. — Liqueur alcaline, — couple aluminium et platine. — Après chloruration, le fil est passé sur un papier sans colle, imbibé légèrement d'iodure de potassium. Il apparaît un trait jaune citron caractéristique.

8° *Étain*. — Liqueur alcaline ou acide, — couple approprié. — Après chloruration, le fil de platine, recouvert de bichlorure, est essuyé sur un papier imprégné d'une dissolution de *protochlorure d'étain*; puis, sur le trait, on passe une baguette de verre trempée dans du chlorure d'or. — Belle tache pourpre (pourpre de Cassius);

9° *Bismuth*. — Liqueur acide. — Après chloruration, le fil est passé sur un papier, imprégné d'une dissolution de *sulfo-cyanure de potassium*. — Belle tache jaune, que l'eau peut faire disparaître.

10° *Fer*. — Le fil de platine, bien débarrassé de chlore et d'acide chlorhydrique, est passé sur un papier imprégné d'une dissolution de *sulfo-cyanure de potassium*. — Trait rouge foncé. Ou bien sur un papier imprégné d'une dissolution de *ferro-cyanure de potassium*. — Trait bleu.

11° *Antimoine*. — Liqueur acide ou alcaline, — couple approprié. — Après chloruration, déposer le chlorure sur du papier et révéler par *hydrogène sulfuré* ou par *sulphydrate d'ammoniaque*. — Trait jaune rougeâtre.

12° *Cadmium*. — Liqueur acide ou alcaline, — couple appro-

prié. — Dépôt du chlorure sur papier et révéler par *hydrogène sulfuré* ou par *sulfhydrate d'ammoniaque*. — *Trait d'un beau jaune* qu'on ne saurait confondre avec la réaction d'antimoine.

13° *Manganèse*. — Ajouter à la liqueur du chlorhydrate d'ammoniaque et un peu de cyanure de potassium, électrolyser. Le fil de platine devient verdâtre. Ce seul aspect peut caractériser le manganèse. On chauffe le fil à la flamme de la lampe à alcool ; il devient brun par formation d'un oxyde salin de manganèse ; on trempe alors le fil de platine bruni, dans du nitrate de potasse pulvérisé et on porte de nouveau le fil dans la flamme de la lampe ; on obtient une couleur *verte*, de manganate de potasse, *caméléon*. La recherche du manganèse devient ainsi des plus faciles.

14° *Cobalt*. — Ajouter à la liqueur du chlorhydrate d'ammoniaque et un alcali, électrolyser, chlorurer ; essuyer le fil de platine sur du papier blanc, approcher le papier d'une flamme ou l'appuyer sur un corps chaud. Tache *bleue*. Tache qui disparaît dans l'air humide et qui réapparaît par la chaleur. (Mémoire, in *Journal de l'anatomie*, t. X, p. 353.)

15° *Nickel*. — On opère comme pour le cobalt, ou bien on passe le fil chloruré sur le papier imprégné d'une solution de sulfocyanure de potassium. La tache est *jaune*.

Si le nickel est mêlé au cobalt, la tache est *jaune-verdâtre*. (Mémoire, in *Journal de l'anatomie*, t. X, p. 357.)

16° *Zinc*. — Le zinc est amené, par le courant, sur l'électrode négatif. Le fil de platine recouvert de zinc est bien lavé à l'eau pure, puis plongé, pendant quelques secondes dans une solution étendue de nitrate de cobalt. Le dépôt, de gris-bleuâtre, devient brun sur le fil de platine. On l'expose quelques instants à la flamme d'une lampe à alcool ; les azotates se détruisent et les oxydes, en se combinant, donnent sur le fil, un composé *vert caractéristique*. Il ne faut chauffer qu'au rouge cerise, car une température trop élevée modifie ou fait disparaître cette couleur.

Tels sont les métaux que nous savons actuellement reconnaître,

lorsqu'ils sont à dose extrêmement faible dans une humeur ou dans un tissu organisé. Nous espérons pouvoir caractériser de la même manière la plupart de ceux des cinq dernières sections.

Il pourra arriver, à la suite des recherches que nous poursuivons, que certains réactifs soient substitués à quelques-uns de ceux que nous employons maintenant, et que, plus tard, nous puissions tracer une marche régulière à suivre, pour l'application de notre méthode à des dissolutions renfermant plusieurs métaux à la fois. Mais, dussions-nous être arrêtés par des difficultés inattendues, les résultats que nous possédons actuellement sont, à notre avis, importants pour la *toxicologie*, la *physiologie* et la *clinique médicale*.

ANALYSES ET EXTRAITS

DE TRAVAUX FRANÇAIS ET ÉTRANGERS

COLORATION POURPRÉE DE LA RÉTINE.

BOLL, *Ber. d. k. Akad. zu Berlin*, 12 novembre 1876; *zur Anatomie und Physiologie der Activa* (extrait des *Comptes rendus mensuels de l'Acad. de Berlin*) 1876 et *Centralbl.* 31 mars, 1877. — KUHNE, *Ber. d. naturhist. med. Vereins zu Heidelberg*, 5 janvier 1877; *Vorläufige Mittheilung über optographische Versuche* (in *Centrbl.*, 20 janvier 1877); *Zweite Mittheilung über Optographie* (*ibid.*, 27 janvier 1877); *Sehpurpur* (*ibid.*, 17 mars); *Ueber das Vorkommen des Sehpurpurs* (*ibid.*, 14 avril 1877).

La coloration pourprée de la rétine a été récemment l'objet de recherches que nous résumons ici et qui ont confirmé un fait signalé sans doute à la suite d'observations exactes, mais qu'on n'avait point su reproduire et que, finalement, on avait laissé de côté; nous voulons parler de la production d'images visibles sur la rétine peu après la mort. La coloration pourprée de la rétine, dont le siège est dans le segment externe des bâtonnets, était connue depuis longtemps. Leydig l'indique chez la grenouille et le pélobate en 1857, Schultze en 1866 chez le rat et la chouette. Elle a sans doute été vue également par E. Rose en 1860, au cours de ses recherches sur la santonine. Nous pouvons ajouter à ces témoignages, rapportés par M. Kühne, celui encore plus ancien de H. Muller : « Die Substanz der Staebchen (des Frosches) sieht man, wie ich in meiner ersten Notiz bereits bemerkt habe, öfters röthlich, wenn sie eine gewisse Dicke hat » (*Zeitschr. f. w. Zool.*, 1856, p. 1). Mais un fait assurément remarquable est l'extension de cette couleur rosée dans les éléments (analogues aux bâtonnets?) de l'œil des céphalopodes et des articulés (*Astacus*).

M. Kühne cite parmi les animaux où il n'a pas retrouvé cette coloration, la chauve-souris (*Rhinolophus hipposideros*, Becshst), la poule et le pigeon. Elle est très-peu accentuée dans les éléments coniques du *Triton cristatus* qui semblent faire le passage aux cônes. Le segment externe de ceux-ci est toujours pâle, même chez la *Coluber natrix*. La coloration rose se retrouve chez la lamproie, le *Cobitis fossilis* et surtout l'anguille. Elle a été directement constatée chez l'homme par Zuckerkandl (*Allg. Wiener*

med Ztg, 1877, n° 11) et par Hans Adler (*Ctbl.*, 7 avril 1877). Chez les embryons de bœuf, dès que la rétine présente les segments externes des bâtonnets, ces segments sont colorés en rose. Cette couleur disparaît dans tous les cas par l'exposition à la lumière en passant comme le carmin très-affaibli, par une nuance chamois (1).

Le pigment qui colore le segment externe de la rétine est extractif. Le seul dissolvant connu jusqu'à présent, est la bile ou un cholate, où l'organe a été immédiatement plongé frais. La solution filtrée est d'un beau rouge, puis elle prend une teinte chamois et finalement disparaît. La solution absorbe tout le spectre depuis le jaune verdâtre jusqu'au violet. Elle paraît laisser passer un peu de violet et laisse à coup sûr passer tout le jaune, l'orangé et le rouge. En conséquence, la rétine regardée à la lumière incidente du spectre depuis le jaune verdâtre jusqu'au violet, paraît grise, puis noire.

Exposée au spectre d'un prisme de flint, la rétine pâlit entièrement en quinze minutes dans le jaune verdâtre et jusqu'au commencement du vert pur. Elle pâlit beaucoup plus lentement dans le vert bleuâtre, le bleu et le violet. Elle se comporte de même (chose remarquable) dans le jaune et l'orangé. Elle ne pâlit pas dans le rouge et l'ultra-violet. Après une heure d'exposition, la décoloration est complète dans le vert et le vert bleuâtre, presque complète dans le bleu, avancée dans l'indigo et le violet, évidente dans le fin du violet et le commencement de l'ultra-violet, à peine apparente dans la jaune et l'orangé, nulle dans le rouge. Le rouge spectral cependant paraît altérer aussi, à la longue, la pourpre rétinienne. La lumière monochromatique du sodium pâlit complètement une rétine de grenouille en deux heures.

La pourpre rétinienne se conserve dans une solution d'alun à 5 pour 100; elle se conserve également dans la solution de chlorure de sodium à 1/2 pour 100. La lumière détruisant d'autre part cette coloration de la rétine dès que cesse l'apport du sang à l'organe, et dès que cessent les conditions de sa nutrition, M. Kühne a pu obtenir et fixer des images dites *optogrammes*. A 19 ou 27 centimètres de la tête d'un lapin séparée du tronc ou de l'œil préalablement extirpé, on expose une figure présentant une forte opposition de *localités* claires et foncées, en maintenant les choses immobiles. Après quelques minutes, on enlève rapidement les rétines, qui sont plongées dans la solution d'alun et on observe la reproduction des figures exposées, les parties blanches de la rétine répondant aux localités noires du dessin. Sur des yeux de bœuf, une heure après que l'animal a été tué, on peut encore obtenir d'excellents optogrammes.

(1) Nous avons eu l'occasion, il y a deux ans, de rapprocher la couleur de la rétine de la grenouille, de la nuance que l'on obtient en plongeant un fragment de carmin fin au fond d'un tube contenant de l'eau distillée. L'eau au voisinage du carmin finit par prendre une teinte rosée qui se dégrade de bas en haut en passant par la même nuance chamois.

Enfin, M. Kühne, en faisant sécher les rétines dans l'obscurité sur des lames de porcelaine, a pu conserver des rétines impressionnées où l'optogramme restait visible.

On ne saurait se dissimuler l'intérêt des faits que viennent d'étudier MM. Boll et Kühne, même en les dépouillant des exagérations auxquelles tout d'abord ils ont donné lieu. La grande généralité de la coloration rose des éléments de l'œil chez des animaux appartenant aux divers embranchements semble indiquer qu'elle joue un rôle important dans la perception des impressions lumineuses. Cette nuance pourra être rapprochée de celle — plus intense à la vérité — des points oculiformes des larves de Cirrhipèdes, des copépodes et d'un grand nombre d'animaux inférieurs.

On admet que la pourpre rétinienne est incessamment détruite par la lumière et régénérée au contact de la choroïde. M. Kühne constata que si l'on expose un œil de grenouille à la grande lumière du jour de manière à ce que la pourpre rétinienne ait à peu près disparu et que l'œil de l'animal ait été extirpé et conservé à l'obscurité, la pourpre rétinienne reparait en moins d'une heure. Sur les places où la rétine est séparée de la choroïde la régénération ne se ferait point.

Il n'est pas certain que le pigment rétinien soit le seul que l'action de la lumière ait ainsi la propriété de détruire comme elle détruit la plupart des couleurs des corps inertes. Sans parler du coloris plus brillant et quelquefois différent que présentent les poissons habitant une mer profonde, comparés aux individus de même espèce vivant près de la côte, nous pouvons indiquer le fait suivant, qui n'a pas été à la vérité directement vérifié par nous, mais que nous avons toute raison de croire exact : que si on fait vivre des cyprins dorés en pleine lumière du soleil et d'autres dans des conditions telles que, toutes choses égales d'ailleurs, ils puissent trouver de l'ombre, les premiers, au bout de quelque temps, sont d'un coloris beaucoup moins vif que les seconds. En d'autres termes, la lumière qui semble apte à provoquer la production de pigment mélanique dans la peau de l'homme, aurait la propriété, d'autre part, de détruire dans une certaine mesure les pigments colorés sur certains animaux vivants.

Notons encore que la facilité de produire des optogrammes plus ou moins nets sur la rétine des animaux, semble devoir permettre de résoudre à l'avenir un grand nombre de problèmes touchant la vue distincte et à l'accommodation de l'œil chez les espèces autres que l'homme.

Traité du microscope et des injections, de leur emploi, de leurs applications à l'anatomie humaine et comparée, à la pathologie médico-chirurgicale, à l'histoire naturelle animale et végétale, et à l'économie agricole, par M. le professeur Ch. ROBIN, deuxième édition revue et augmentée, avec 336 figures intercalées dans le texte et 3 planches gravées. Paris.

Les progrès de l'art du constructeur de microscopes et les applications nouvelles de ces précieux instruments aux recherches scientifiques, à l'histologie particulièrement, se sont remarquablement accrus depuis un quart de siècle; aussi l'essai que M. Robin a fait paraître en 1849 devait-il subir de nombreuses modifications, et il comportait des développements considérables donnés à l'édition publiée en 1871.

Bien que peu d'années se soient écoulées depuis la publication de cette édition, d'importantes additions ont dû être faites dans toutes les parties de ce traité. Les énumérer ici serait trop long. Les principales portent sur les divers procédés dits de technique micrographique mis en œuvre pour arriver à voir les dispositions organiques intimes du corps de l'homme, des animaux et des plantes. Un meilleur ordre a été donné aux divisions et aux subdivisions de ce livre, ce qui rendra cette édition bien plus facile à consulter que la précédente.

Ce volume se divise en trois parties. Dans la *première partie* sont décrits successivement : 1° les microscopes simples et composés construits en France, en Angleterre, en Allemagne, en Hollande, en Italie et en Amérique; 2° les instruments et appareils accessoires dont les études microscopiques demandent l'emploi (tables de travail, plaques ou lames de verre, cellules à préparation, porte-objets et chambres ou cellules à air, compresseurs, microtomes, tables à trancher, tranchoirs et autres objets servant à l'exécution des coupes des tissus durcis ou naturellement durs tant animaux que végétaux, etc.); 3° les agents physiques et chimiques employés en micrographie; en distinguant bien les actions qui font voir plus aisément les noyaux, les cellules, etc., de celles qui mettent en évidence les caractères différentiels de chaque espèce d'élément; 4° la préparation et la conservation des objets microscopiques. Une section spéciale est consacrée à ce qui concerne le choix du microscope, les soins qu'il faut lui donner, l'éclairage et l'examen des objets observés à son aide, aux données générales relatives à l'appareil de la vision, à la représentation et à la description des parties qu'il nous décèle, à l'indication des corpuscules que l'on peut rencontrer dans une préparation et qui sont étrangers à ce qu'elle doit montrer, aux test-objets, etc.

La *deuxième partie* est l'exposé des applications du microscope et de ses auxiliaires à l'anatomie, à la physiologie, à la médecine, à l'histoire na-

turelle animale et végétale, à la chimie et à l'économie agricole. Cette deuxième partie, qui forme à elle seule la moitié de ce volume, n'existait pas dans l'essai publié en 1849. Chacun des groupes de corps invisibles à l'œil nu y est étudié, grâce à l'emploi de l'instrument qui grandit leur image, dans ses caractères distinctifs et dans certains de ses actes physiologiques. Ces corps sont en premier lieu les éléments anatomiques des animaux et un certain nombre de leurs organes, examinés tant à l'état normal qu'à l'état pathologique, en second lieu les liquides et les parties solides de l'économie. L'étude au point de vue clinique du sang, de la lymphe, du chyle, des sérosités, du lait, du mucus, de la salive, de la bile, des matières sébacées, de l'urine et des dépôts urinaires, du contenu intestinal et des fèces, etc., occupent une place proportionnée à leur importance. Il en est naturellement encore ainsi des tissus et des produits morbides qui en dérivent.

L'emploi du microscope dans les études physiologiques, telles que celles qui concernent la contraction musculaire, les mouvements des cils vibratiles, le cours du sang et divers autres phénomènes physiologiques est également l'objet d'une description particulière.

Une section spéciale est consacrée à l'étude des animaux qui, dans le premier âge, ou pendant toute leur vie, restent microscopiques. L'investigation des éléments anatomiques, des tissus et des organes des plantes forme le sujet d'une autre section.

Parmi les faits dont le microscope décèle la connaissance, on peut encore signaler les altérations naturelles ou frauduleuses des aliments de l'homme, des tissus qu'il fabrique, et, parmi les êtres dont il révèle l'existence, les parasites invertébrés et végétaux qui attaquent les animaux sauvages ou domestiques, les plantes cultivées ou non.

Il existe enfin un grand nombre de composés dont les cristaux ou les groupements cristallins sont microscopiques, mélangés ou non les uns aux autres; ils peuvent nous montrer nettement leurs caractères distinctifs d'ordre cristallographique et optique, insaisissables sans les instruments grossissants. Une dernière section est consacrée à cette étude.

Le microscope, on ne saurait trop insister sur ce point, n'est pas, pour le biologiste et le médecin, un instrument, dont, suivant sa volonté, il peut indifféremment ou se servir ou se passer. C'est un instrument dont l'emploi est parfaitement déterminé. Il est destiné à nous faire connaître un ensemble considérable de parties dont l'étude ne peut être faite ni à l'œil nu, ni à l'aide d'un autre instrument.

Il est indispensable au zoologiste pour l'observation des animaux et de leurs organes de petit volume; à l'anatomiste pour l'étude des éléments anatomiques, des tissus et la texture de ceux-ci; pour observer les organes si petits, que leur anatomie descriptive ne peut être faite à l'œil nu, etc.

En physiologie, beaucoup de phénomènes, se passant dans des organes d'un très-petit volume, ou chez des êtres transparents ou invisibles à

l'œil nu, exigent l'emploi du microscope. Tels sont les phénomènes du cours du sang dans les capillaires, les mouvements des cils vibratiles, etc.

Dans cette série si étendue d'objets à observer, il y en a un grand nombre de remarquables par leur forme, leurs couleurs, etc. Mais pour nous ce ne sont pas là des objets de simple curiosité, nous avons en vue leur rôle dans tel ou tel appareil, dans tel ou tel ordre de fonctions. C'est pourquoi nous devons les étudier avec ordre.

En pathologie, l'emploi du microscope est indispensable pour l'examen des altérations de toutes les parties envisagées précédemment à l'état normal. Mais il n'a d'utilité réelle et durable qu'autant que la disposition des organes à l'état normal est déjà bien connue, autrement il conduit inévitablement à des déductions erronées ou illusoire.

Une fois des connaissances positives acquises à l'aide de cet instrument, les applications relatives à la pratique de l'art médical se présentent en grand nombre. Mais il est difficile parfois de dire d'avance d'une manière précise aux praticiens de quelle nature peuvent être ces applications, car elles varient à l'infini, suivant la sagacité de chacun.

Dans la *troisième et dernière partie* de ce livre sont exposés l'emploi d'instruments, le maniement de matières liquides ou de solides liquéfiables, puis la mise en œuvre des procédés qui permettent d'étudier celles des parties constituantes des tissus qui offrent la disposition de conduits sanguins, lymphatiques et glandulaires; en d'autres termes, l'art des injections en est le sujet.

Le propriétaire-gérant,

GERMER BAILLIÈRE.

CONTRIBUTION

A L'HISTOIRE

DE LA LIGULE

Par M. A. L. DONNADIEU

Docteur ès sciences, professeur au Lycée de Lyon

PLANCHES XIV A XX

INTRODUCTION.

Un parasite dont on a pu, depuis les temps les plus reculés, apprécier les funestes effets, a rencontré dans les étangs de la Bresse des circonstances qui lui ont permis de se développer à un tel point que l'industrie des étangs en a éprouvé des dommages considérables. Confondu autrefois sous différents noms spécifiques, on lui donna en dernier lieu le nom de *Ligule*, et c'est par ce nom qu'on le désigne encore aujourd'hui.

Il a été observé dans toutes les régions tempérées ou chaudes de l'Europe. On l'a trouvé en Belgique, en France, en Italie, en Grèce, etc. Peu commun en Belgique, d'où il a presque complètement disparu aujourd'hui, il est au contraire très-répandu dans les autres pays. Il s'est même si multiplié en Italie qu'il y est vendu aux gens du peuple qui, sous le nom de *macaroni piatti*, ne dédaignent pas de le faire servir à leur alimentation, et Rongeard a écrit encore à ce propos que beaucoup de gens le mangent le prenant pour de la laitance. A Lyon même, plusieurs personnes en font usage à la manière des Italiens. On le connaît vulgairement sous la dénomination de *ver blanc*.

Partout où il se montre, il se développe assez rapidement et surtout en grand nombre. Ce fait a été déjà constaté au siècle dernier par les auteurs qui ont dit que ce ver était si commun que presque toutes les tanches le possédaient. Aussi a-t-il donné lieu à des écrits tellement spéciaux, que quelques-uns portent le titre de *Communications sur le Ver des tanches*. Mais il n'est pas tou-

jours fixe et on le voit apparaître et disparaître tour à tour, constituant, à l'égard des étangs où il s'abat, une épidémie plus ou moins désastreuse.

C'est ainsi qu'à un moment, maintenant assez éloigné, il s'est montré abondamment en Prusse, en Belgique, en Normandie et en Suisse. Plus tard il a frappé le canal de Bourgogne, attaquant de préférence les ablettes. Puis est venu le tour de quelques étangs du Dauphiné où on ne le retrouve presque plus, et, depuis quelques années il semble s'être concentré sur les étangs de la Bresse. Il y a débuté en attaquant les goujons ; mais il les a bientôt délaissés pour les tanches, qu'il abandonne à leur tour, car tous les propriétaires des étangs s'accordent à reconnaître que la maladie diminue.

Les étangs de la Bresse ont été des plus favorables à son développement qui, aidé par les circonstances, a acquis pendant un moment une très grande intensité. La plupart de ces étangs sont de très-grandes cuvettes à fond argileux, sans aucune issue, où rien ne se perd et où tout peut se développer à l'aise. A des intervalles variés, le fond de ces étangs est rendu à la culture, pour servir plus tard de nouveau récipient, et ainsi de suite. La sécheresse influe beaucoup sur ces masses d'eau et, pendant l'été de 1870, le plus grand nombre des étangs fut réduit à la tranchée ou fossé de pêche que les propriétaires font creuser dans le milieu. Quelques-uns même furent complètement desséchés. Les oiseaux aquatiques ne trouvèrent, en traversant le pays, que quelques mares dans lesquelles ils disséminèrent des œufs à profusion et, dans ces eaux chaudes qu'aucun courant ne traversait, le parasite pullula, infestant le poisson qui, répandu plus tard pour repeupler les nouveaux étangs, devint une nouvelle cause de dissémination.

C'est alors qu'il attira véritablement l'attention, car, auparavant, on ne s'en occupait que très-peu, et les pêcheurs furent amenés à faire les observations que je vais résumer en quelques mots :

Le poisson attaqué par le parasite peut aller jusqu'à deux ans : il est rare qu'il dépasse cet âge.

C'est en été qu'il périt le plus de poissons ; mais c'est en hiver que le ver sort plus facilement du corps de son hôte.

Les *feuilles* et les *amandes* (1) ont le ver aussi bien que le poisson adulte.

Le ver se montre de préférence dans les étangs chauds ; il est moins fréquent dans les étangs froids ; il l'est encore moins dans ceux qui sont traversés par un courant et dans ceux que l'on appelle étangs de rivière. Quoique les oiseaux aquatiques soient fort nombreux sur ces derniers, le ver n'y est pas répandu, tandis que le petit nombre d'oiseaux qui fréquentent les premiers n'empêche pas le ver d'y pulluler. L'intensité du fléau a été telle, qu'en 1875, sur 100 quintaux de tanches provenant des étangs de M. Chanot, maire de Bouligneux, pas une n'était indemne.

Le ver ne porte aucun préjudice à l'alimentation par le poisson.

Les pertes qu'il fait subir sont dues à ce qu'il devient, lorsqu'il ne peut abandonner le poisson, une cause de mort pour ce dernier ; aussi, lorsqu'on parvient à débarrasser le poisson du parasite qui l'infecte, il peut être sauvé.

Lorsque le poisson d'un étang chaud est placé dans une eau froide et courante, il n'est pas rare de le voir se débarrasser de son parasite. Ce fait a été très bien observé dans la Saône par M. Rey, dans le Rhône par M. Côte, et j'ai pu moi-même le vérifier.

Lorsqu'un étang a été desséché, le poisson qu'on y met ne prend pas le parasite et, si on empoissonne avec des individus déjà atteints, ils ne communiquent pas le ver aux autres. Les étangs de M. Chevrier à Meximieux en sont un exemple.

Les espèces carnassières, telles que le brochet et la perche, n'ont pas le ver.

J'ai conservé à toutes les observations qui précèdent la forme qui leur a été donnée par ceux qui ont bien voulu me les communiquer et, à ce titre, je dois des remerciements à M. Rey et à M. Côte ; je dois surtout savoir très-bon gré à M. Rey d'avoir

(1) On appelle *feuilles* et *amandes* la carpe et la tanche de petites dimensions, et environ jusqu'à six mois.

bien voulu seconder mes travaux en me fournissant les matériaux d'étude. Je ne pouvais écrire ce chapitre sans lui en témoigner ma reconnaissance.

Interrogés sur leur opinion quant aux moyens de faire disparaître la maladie, les propriétaires et les pêcheurs m'ont répondu : « Elle passera dans la Bresse comme elle a passé dans les autres pays, et la preuve c'est qu'elle diminue. »

Il faut reconnaître que les naturalistes ne sont pas restés dans une contemplation aussi placide et que, s'ils n'ont pu arriver à détruire l'effet, ils ont au moins cherché à connaître la cause. Car, à toutes les époques, on a vu les savants s'inquiéter de ce singulier parasite. Intrigués par les mœurs étranges des Ligules, les zoologistes en ont souvent entrepris l'histoire, et le nombre des observateurs dont l'attention a été attirée par ce ver est déjà considérable. Il a donné lieu à de nombreuses et intéressantes discussions et, pendant longtemps, il est resté une véritable énigme; mais aujourd'hui on peut croire son histoire à peu près complète. C'est à la mettre en lumière que je vais consacrer ce travail.

Avant d'aller plus loin, je dois encore remercier M. Gaulain de l'excellent concours qu'il m'a prêté, en mettant à ma disposition les aquariums des serres du parc de la Tête-d'Or et surtout le vaste bassin de la Victoria Regia, bassin qui, par sa température maintenue à 30 degrés environ, m'a été d'un puissant secours dans les expériences les plus concluantes.

Enfin, pour bien préciser ce qui va faire l'objet de ces études, j'ajouterai que le ver, que je n'ai jusqu'ici désigné que sous le simple nom de *Ligule*, est un Helminthe du groupe des *Cestoïdes*, c'est-à-dire un Helminthe rubané, dont les affinités zoologiques les plus directes sont le *Bothriocéphale* et tous les vers qui composent la famille des *Dibothridés*.

Ce nom de *Ligule* n'a pas été réservé exclusivement au ver parasitaire dont il va être question; car les naturalistes connaissent aussi sous la même dénomination un mollusque acéphale, voisin des Tellines, Anatines et Donaces. Lamarck a appelé *Amphidesme* ce mollusque, que Montagu avait nommé *Ligule*.

Et en botanique on donne encore le nom de *Ligule* à cette languette qui, dans beaucoup de graminées, s'implante sur la feuille à l'union du limbe et de la gaine.

PREMIÈRE PARTIE

ÉTUDES HISTORIQUES

Ainsi que le titre l'indique, je traiterai dans ce chapitre de tout ce qui a été écrit sur les Ligules et je ferai l'histoire de la question qui m'occupe. Je n'aurai pour cela qu'à passer en revue tous les travaux qui ont eu ces parasites pour objet et je le ferai en suivant l'ordre chronologique de la publication de chacun de ces travaux. C'est l'ordre qui me paraît le plus naturel et le plus convenable; c'est celui qui permettra de suivre avec le plus de profit les différentes phases de la question, si souvent et parfois si vivement débattue.

Je n'ai pas la prétention de tracer une histoire exactement complète; car, parmi les nombreux recueils que j'ai consultés, peut-être se trouvera-t-il quelque petite note qui aura échappé à mes investigations. D'autre part, il ne m'a pas toujours été possible de me procurer tous les Mémoires dont j'ai pu obtenir les indications. Mais si je ne connais pas les premiers, je puis affirmer que les seconds ne sont pas nombreux et qu'ils se réduisent à trois ou quatre observations, que j'aurai cependant le soin de signaler.

Ce que je peux toutefois affirmer, c'est que ce chapitre se rapportera à tous les travaux fondamentaux et que, parmi ceux-là, aucun n'aura été ignoré.

Les premières indications que, comme tous les auteurs, je peux fournir se rapportent à Aristote (1). On lit en effet dans l'*Histoire des animaux*, à la page 509 du tome I et au chapitre xx du livre VIII : « Le *Ballère* et le *Tillon* sont sujets à un ver qui se forme dans leur corps pendant la canicule : il les affaiblit et les oblige de s'élever sur l'eau, ce qui les fait périr brûlés par la chaleur. » C'est à propos des poissons de rivière, dont il parle, dit-il, après ceux de la mer, qu'Aristote a été conduit à faire cette observation dont l'exactitude, comme celle de tant d'autres, ne laisse rien à désirer.

On peut sans hésiter franchir un grand espace de temps et arriver à la fin du XVII^e siècle, époque où Leuwenhoeck en publiant ses *Arcana naturæ* signala la présence de ces vers parasitaires dans la truite et dans la brème (2).

(1) Aristote, *Histoire des animaux*, traduit par Camus, t. I, liv. VIII, ch. xx, p. 509. Paris, 1783.

(2) Leuwenhoeck, *Arcana naturæ*, 1695, p. 399.

Celui des savants français qui a le premier signalé les Ligules paraît être Geoffroy le jeune qui, en 1710, fit à l'Académie royale des sciences de Paris une communication *sur un Ténia trouvé dans une tanche* (1). Elle était fort saine et fort grasse, dit-il, et, d'après lui, ce Ténia était semblable à ceux qui se trouvent dans l'homme, à cela près qu'il n'était pas découpé par anneaux. Geoffroy ajoute encore un détail d'observation qui prouve qu'il ne s'était pas uniquement préoccupé de la situation du ver, mais qu'il l'avait encore étudié. « Il avait, dit cet auteur, seulement » des raies ou plis perpendiculaires à sa longueur, selon laquelle une » autre grande raie allait depuis la tête jusqu'à la queue en la divisant » en deux moitiés égales. »

En 1718, dans son *Theatrum animalium*, Henry Ruysch publia quelques observations, parmi lesquelles on peut lire ce qui suit (2) : « En ce » qui concerne les poissons, le barbillon est stérile par cette raison qu'on » trouve dans son abdomen des vers qui mangent la semence après » qu'il a pondu trois fois.... Ils naissent dans les espèces de poissons » d'eau douce des environs de Bâle..... Ils piquent en été..... On les » reconnaît à leur ventre dur, gros et blanc..... Il y en a aussi dans le » ventre du goujon. » Toutes ces observations, que je détache au milieu de la citation de Ruysch, prouvent que parmi des réflexions erronées il s'en est trouvé de fort justes et qui n'ont été de nos jours que répétées presque sous la même forme.

A la même époque, Andry publia un *Atlas des Vers solitaires* (3) et, parmi ses nombreuses figures, on doit certainement remarquer la planche 18. Elle représente, en grandeur naturelle, deux Ligules qui, au point de vue de la forme générale du corps et de l'aspect des extrémités, sont très-exactement dessinées. On ne doit pas craindre de les considérer comme d'excellentes figures et, pour leur explication, Andry renvoie à son livre *De la génération des vers*, où elles sont reproduites en plus petites dimensions, mais moins bien exécutées.

La note qui, dans le *Traité de la génération des vers dans le corps de l'homme*, parle des Ligules est presque en entier celle que je vais résumer en analysant l'observation de Rongearde.

En 1723, Rongearde, docteur-médecin à l'Aigle, écrivit à Andry une lettre dont celui-ci rendit compte dans le *Journal des Sçavants* (4). Rudolphi a signalé cette indication bibliographique sous le nom de Rongearde et tous les auteurs qui ont copié Rudolphi ont conservé cette indication.

(1) Geoffroy Junior, in *Histoire de l'Académie royale des sciences de Paris, 1710.* (*Hist.*, p. 39, obs. IV. Paris, 1732.)

(2) Ruysch Henry, M. D. Amstelod., *Theatrum universale omnium animalium. De Insectis*, liber III, articulus II, p. 135, *De vermibus qui in animalibus nascuntur.*

(3) Andry, *Vers solitaires*, pl. 18. Paris, 1718.

(4) Rongearde, *Observations sur les vers des tanches adressées à l'auteur du Traité de la génération des vers dans le corps de l'homme*, in *Journal des Sçavants*, 1723, p. 79.

Dans son compte rendu, Andry commence par publier la lettre de Rongear, qu'il accompagne ensuite de quelques réflexions qui paraissent lui appartenir. Rongear, ayant lu les observations d'Andry, a fait ouvrir un grand nombre de tanches, ce qui lui a donné occasion de faire des observations qui, dit-il, ne sont pas à mépriser pour l'histoire naturelle. Il indique où et comment il rencontre ces Ténias, et il se demande comment et par où ce ver prend sa nourriture. « Je pense, dit-il, que » ce ver se nourrit de l'humidité subtile dont la membrane qui tapisse » la surface des viscères qu'il touche est arrosée. » Ces vers sont communs dans les tanches qui se trouvent à l'Aigle ; aussi les matériaux ne lui manqueront pas et Rongear promet-il de les étudier plus au long s'il le peut. Sa lettre est datée du 2 janvier 1723.

On peut résumer ainsi les réflexions dont elle est suivie : Il n'y a pas de poissons qui se plaisent plus dans l'eau bourbeuse que la tanche, et elle est même si visqueuse, qu'on la croit parfois engendrée par du limon. Pierre Gontier, Scroder et d'autres persistent dans cette idée. Ce poisson étant si visqueux, il ne faut pas s'étonner qu'il soit sujet à celui de tous les vers dont la substance est aussi la plus visqueuse. Peu de gens connaissent ce ver ; presque tous ceux qui se font servir des tanches n'hésitent pas à le manger, le prenant pour de la laitance.

Dans l'explication des figures, il est encore dit que « ces sortes de » vers s'allongent toujours en mourant. »

De toutes ces observations, celle que l'on peut surtout retenir et sur laquelle je reviendrai plus tard est celle qui se rapporte au genre de nourriture que l'auteur précédent a parfaitement saisi.

Dans les *Opera omnia*, publiés par Ruysch en 1737, on peut voir une figure inexacte de la Ligule accompagnant l'observation LXIV, *Vermes passim intra viscera delitescentes*, et indiquée sous ce titre : *Vermis e pisce* (1).

Une observation de laquelle peut dater l'idée d'expérimenter pour connaître la véritable origine des Ligules est celle de Bonnet (2).

Dans le tome I des Mémoires de l'Académie de Paris, tome se rapportant à l'année 1750, on trouve, à la page 478, une dissertation par M. Bonnet, correspondant de l'Académie, *Sur le Ver nommé en latin Tænia et en français Solitaire*. A la page 504 du volume se trouve la réponse de Bonnet à cette question : Quelle est l'origine du Ténia ? et cette réponse est on ne peut plus curieuse, car il en ressort clairement que Bonnet considérait les Ténias qui vivent dans les tanches (nos Ligules d'aujourd'hui) comme capables de se reproduire et de fournir des œufs que ces poissons « laissent échapper dans leurs déjections et qui peuvent ensuite

(1) Ruysch, *Opera omnia anatomico-medico-chirurgica*, p. 61, fig. C. Amsterdam, 1737.

(2) Bonnet, *Dissertation sur le Ver nommé en latin Tænia et en français Solitaire in Mémoires présentés à l'Académie royale des sciences de Paris par divers savants*, t. 1, 1750.

» être introduits dans notre corps par mille moyens, l'eau par exemple ».

Bonnet part de cette idée pour proposer l'expérience suivante : « Après avoir fait avaler à des chiens le nouveau spécifique (il a déjà parlé d'un nouveau remède pour expulser le Ténia et il le dit très-sûr) et s'être assuré ainsi qu'ils n'ont pas le Ténia, on leur fera boire à l'ordinaire de l'eau où des tanches auront séjourné, ou, si l'on veut, dans laquelle on aura fait macérer durant quelque temps des entrailles de tanches habitées par des Ténias. Si ces chiens, ainsi abreuvés pendant quelques années et ouverts ensuite montraient des Ténias, ce serait un fort préjugé en faveur de l'idée que je propose sur l'origine de ce ver. »

Mais Bonnet a bien soin d'ajouter qu'il insiste sur l'expression de préjugé, parce qu'il sera toujours difficile de pouvoir affirmer que les chiens soumis à l'expérience étaient absolument exempts de Ténia et de leurs œufs.

Quoiqu'une certaine exagération, du moins au point de vue de notre époque, caractérise cette première tentative, il n'en est pas moins vrai qu'elle se présente à nous comme étant un premier jalon qu'un historien consciencieux ne saurait laisser de côté.

D'ailleurs, la même idée se retrouve dans les écrits publiés à peu près à la même époque dans les *Amœnitates academicæ* de Linné.

Déjà, dans les premières éditions de son *Systema naturæ*, le grand naturaliste avait caractérisé les Ligules sous le nom de *Fasciola intestinalis*, et c'est sous ce nom qu'on les retrouve dans la *Fauna suecica* de 1761 (1).

Mais, dans le *Systema naturæ Linnæi*, Gmelin rend aux vers qui m'occupent le nom qu'ils ont conservé depuis (2) et il décrit d'après Bloch, Goëze, Pallas, Bonnet, etc., un certain nombre d'espèces de Ligules, dont les principales sont : *intestinalis*, *abdominalis*. La première habite, dit-il, dans l'intestin du harle, plongeon, etc.; la deuxième, dans l'abdomen des poissons dont, entre autres choses, il dit qu'elle perfore la peau.

Le travail auquel je faisais allusion tout à l'heure est la thèse soutenue en 1748 par Godefroy Dubois. Elle est insérée dans le deuxième volume des *Amœnitates*, publié en 1752 (3). Aux pages 71 et 72 du volume on peut lire ce qui se rapporte à la Fasciole, et il y est dit que c'est un Ténia plat et entier (non segmenté), avec des sillons longitudinaux, caractères déjà indiqués et figurés par Spœring (4). Elle a été, dit l'auteur, observée plus souvent chez les poissons et les chiens que

(1) Linnæus C., *Fauna suecica*, p. 505, n° 2076. Stock., 1761.

(2) Gmelin, *Systema naturæ Linnæi*, t. I, pars VI, p. 3024-3042 et 3043.

(3) Dubois-Godofredus, thèse sur le *Tœnia* in *Amœnitates academicæ* (Linné). Vol. II, p. 71. Amsterd., 1752.

(4) Spœring, *Acta*, p. 108, tab. 5, fig. 6. Stockholm, 1747.

chez les hommes. Car il résulte d'observations qu'elle a déjà été trouvée chez les hommes, mais cependant très-rarement. Il est facile de voir que, jusque-là, il y a eu confusion complète entre les divers genres de Cestoides, et qu'on ne se fait pas encore une idée bien exacte des Ligules des poissons. Mais la confusion est bien autre dans les lignes suivantes, où Dubois va jusqu'à dire que cette Fasciole se trouve dans les torrents, sous les pierres ; et, à la description qu'il en donne alors, on reconnaît aisément l'un de ces vers que nous nommons aujourd'hui *Planaires*. Et, après cette digression, l'auteur revient à la caractéristique de la véritable Ligule.

Dans les *Philosophical transactions* de 1755, on trouve une lettre de Nicholls adressée à Birch, dans laquelle l'auteur attribue la maladie des poissons qui lui est signalée au ver dont il a constaté la présence (1). D'après lui, parmi les causes de maladies et même de mort des animaux, il faut certainement compter la présence des vers dans leur corps. Aussi s'occupe-t-il des moyens d'expulser les vers. Ce que l'on peut citer de ses observations, c'est que le poisson atteint par le ver monte à la surface de l'eau en juillet et périt. La figure dont il accompagne ses explications est tout à fait incompréhensible.

Le 5 décembre 1759, Annone écrivait à son ami Respinger une lettre qui a été insérée dans le tome IV des *Acta helvetica* 1760 (2). Respinger a envoyé à Annone les figures très-bien peintes des poissons ayant des vers. Ces poissons ont été pêchés dans les ruisseaux et les mares des alentours de la Birse par des étudiants en médecine qui en ont trouvé une grande quantité. En envoyant les documents ci-dessus mentionnés, Respinger demande des renseignements.

Annone commence par citer les auteurs qui ont vu ce qu'a trouvé Respinger et, après celles d'Aristote, de Bonnet et de Linné, on peut remarquer les citations suivantes : Lesserus Cl. rapporte avoir trouvé de ces vers dans les intestins des cyprins ; Derham écrit avoir trouvé dans plusieurs poissons, surtout dans le ventre, des vers longs et grêles qui ont traversé la peau et les chairs et qui peuvent être extraits ; Richter les signale également ainsi que Frischius Cel. Annone entre ensuite dans la description du ver lui-même. Par ses caractères de genre il doit, dit-il, se rapporter aux Ténias. *Son corps très-simple* le fait facilement distinguer. Et après avoir assez longuement discuté les caractères, il émet l'opinion que le ver peut perforer l'estomac ou l'intestin pour aller se loger dans la cavité abdominale.

Il dit encore que les peuples qui se nourrissent abondamment de poissons sont infestés de Ténias.

(1) *Philosoph. transact.*, 1755, vol. XLIX, pars I, 246. London, 1756. Lettre de Frank Nicholls : *An account of worms in animal bodies*.

(2) Jo. Jac. d'Annone, *Lettre écrite à Respinger*, in *Acta helvetica*, vol. IV, p. 301-306, pl. XVII. Basileæ, 1760.

Respinger lui a demandé entre autres choses si ces vers avaient de l'analogie avec ceux de l'homme. Annone cite à ce propos des faits qui se rapportent à des observations de Ténias chez l'homme, mais il ne saurait affirmer qu'il pourrait en être de même à l'égard de ces poissons. Enfin, s'adressant à son ami, il termine sa lettre en lui disant : Toutes » ces choses ne sont pas indignes de figurer dans nos *Acta helvetica*. C'est » toi qui les a vues et je n'en aurai pas peu de gloire. »

Comme il est facile de le voir par ce court résumé, on est bien loin, en lisant cette lettre, de l'appréciation qu'en ont donné les auteurs qui se sont contentés de copier dans Rudolphi le nom d'Annone en l'accompagnant de cette singulière mention : « frappé surtout de la présence des » Ligules dans la cavité abdominale des poissons. »

Dans les *Göttingische Commentaria* de 1762 on trouve l'indication d'un mémoire de Røederer et le renvoi aux *Anzeigen* pour le texte de ce mémoire : *Von einer gewissen bisher noch nicht beschriebenen Artwürmer im menschlichen Körper Trichuris*. Les *Göttingische Anzeigen* de 1762 donnent en effet un travail de Røederer dans lequel, s'occupant du genre *Fasciola*, il parle de la *Fasciola truttæ intestinalis*. Mais la description est on ne peut plus confuse et ne permet pas d'affirmer le genre de vers signalé par Røederer ; je doute que ce soit la véritable Ligule que cet auteur décrit dans son Mémoire (1).

L'observation de Montin est rapportée par un grand nombre d'auteurs, mais il en est peu qui la considèrent comme exacte, et si je la rappelle ici, c'est pour laisser le moins de lacunes dans l'historique de cette question. Elle a été faite en 1763 et on la trouve dans le volume des *Abhandlungen der Wissenschaften der königl. schwed. Akad.*, qui porte la date de 1766 (2). Le mémoire semble avoir pour but principal les moyens d'expulser les vers des intestins, et c'est en employant ces moyens que Montin a constaté l'expulsion d'un fragment de Fasciole parmi des Ténias rendus par une jeune fille. Mais Montin a bien observé les Ligules chez les poissons, tandis qu'il ne les a que très-peu étudiées dans le cas qui s'est présenté ; dans sa discussion, il entremêle sans cesse les Ténias, les Lombrics et les Fascioles ; aussi est-il permis d'affirmer que le fragment de Ligule dont il s'agit n'est qu'un fragment de Ténia incomplètement observé.

C'est en 1871 qu'a paru l'ouvrage de Pallas sur les *Vers intestinaux de l'homme et des animaux* (3) ; on y trouve très-peu de renseignements sur

(1) Røederer in *Göttingische Anzeigen von gelehrten Sachen unter der Anssicht der königl. Gesellschaft der Vissenschaften*-61 Stock., 1762.

(2) *Anzug eines Falles von einer Fasciola intestinalis mit wehrerlen Würmern bei einer Kranken*, von Lorenz Montin, in *Der königl. schwedischen Akad. der Wiss. Abhandl.* 1763. Leipsig, 1766, p. 122.

(3) Pallas, *Bemerkungen über die Bandwürmer in Menschen und Thieren in Neuen nordischen Beyträgen*, p. 39 à 112, pl. II et III. Saint-Pétersbourg et Leipsig, 1781.

les Ligules dont les espèces ont été mal comprises et rapportées à des Ténias. La planche II du mémoire et la planche III du volume donnent à la figure 28 la Ligule ordinaire décrite sous le nom de *Tænia fascicularis*. Le sillon est bien marqué, mais la tête est comme celle de beaucoup de vers dessinés à ces époques, une tête toute de fantaisie. Enfin, les figures 29, 30, 32 se rapportent certainement à des Ligules que, dans son texte, l'auteur décrit sous les noms de *Tænia avium*, *Tænia nodulosa*.

Au cours de ce long Mémoire, Pallas fait cependant quelques observations sur les migrations des vers des poissons et il déclare qu'ils ne doivent pas aller chez l'homme.

Mais l'année suivante, Goëze publia un travail beaucoup plus étendu et qui, ainsi qu'il le dit lui-même, lui fut inspiré par ses grands maîtres et prédécesseurs Pallas et Müller (1). La Société de Copenhague a proposé comme prix, en 1780, la question de savoir si les vers tels que Ténia, Ascaride, Lombric, Fasciole, sont innés chez les animaux ou bien s'ils arrivent du dehors. Pour y répondre, Goëze écrit un volume gros d'observations et de recherches dans lesquelles les Ligules tiennent une large place.

Il leur conserve le nom générique de fasciole et il en distingue plusieurs espèces, parmi lesquelles : Fasciole abdominale, Fasciole intestinale.

Sa dissertation sur ces deux espèces offre, pour ses conclusions, un grand intérêt : « Si les Ténias des poissons, dit-il à la page 25, se laissent transférer dans d'autres corps, ce sont surtout les animaux vivants de poissons qui doivent les avoir. Pour m'en assurer, j'ai disséqué beaucoup de hérons, canards sauvages, cigognes, loutres. » Il trouve ainsi les vers habituels à ces animaux, mais il les voit différents de ceux des poissons; car, parlant des Fascioles qu'il a trouvées dans l'intestin du harle que lui a envoyé le Dr Bloch, il dit : « Mais après un examen attentif on peut voir que ces Fascioles, dans les entrailles du harle, étaient différentes quant au corps et à la tête de la Fasciole abdominale des poissons et je l'ai nommée Fasciole intestinale. Je vais encore plus loin, ajoute Goëze, et je dis que les vers des poissons ne vont pas aux mammifères pas plus que ceux des mammifères ne vont dans les oiseaux et les poissons. »

Cette opinion est d'ailleurs celle de Müller qui s'appuie sur l'organisation et qui dit (2) : « Il serait plus vraisemblable de dire que les vers des poissons viennent chez les hommes, si la tête du rubané, chez l'homme, n'avait pas de tout autres organes que n'en a celle des rubanés des poissons. »

(1) *Besuch einer Naturgeschichte der Eingeweidewürmer thierischer Körper*, von J.-A.-E. Goëze. 1782.

(2) Müllers, *Naturforschers*, p. 181.

Mais sur ce sujet Goëze est on ne peut plus précis et affirmatif : « Qui » donc a jamais trouvé de pareils vers de poissons dans des corps » humains, ou bien un ver rubané de l'homme dans un Ténia, dit-il. » Comment se fait-il, s'il est facile à l'homme de recevoir des vers des » poissons, qu'on n'ait jamais trouvé d'*Echinorhynchus* dans un corps » humain ? Les Ténias des poissons, tant à cause de la différence de leur » structure corporelle qu'à cause de celle des organes de leur tête, for- » ment un genre à part. Par leur nature ils ne sont destinés qu'aux » poissons et ne prospéreront certainement jamais dans les intestins des » autres animaux. »

La réponse à la question proposée comme prix est tout entière dans le développement de cette idée, que les vers intestinaux sont innés aux animaux qu'ils habitent.

Mais, en ce qui concerne les Ligules, on trouve dans Goëze bien d'autres renseignements relatifs à la structure, aux mœurs et aux espèces.

Il constate que « le genre de vie de la *Fasciola abdominalis* est tel, » qu'elle s'entortille comme une courroie dans le nid des intestins et, » quand elle a fini sa course, elle sort par la partie postérieure du tronc » des poissons sans qu'ils en meurent. Le trou se referme et le poisson » reste intact ». Les figures 7 et 9 de la planche XVI représentent très-exactement ces états. Les autres figures, en particulier la figure 8, sont assez exactes ; mais celle-ci représente comme un état normal un état qui n'est qu'accidentel, vu que l'extrémité n'est telle que pendant un moment de contraction.

Quant aux sillons et aux stries, voici de quelle façon Goëze les envisage : « La surface du corps est ridée comme a coutume de l'être celle » d'une courroie. Dans le milieu, une raie court de l'extrémité de la » tête mais ne va pas tout à fait jusqu'à l'extrémité de la queue, c'est le » canal des aliments. »

Enfin de l'ouvrage de Goëze je ne retiendrai plus autre chose que la citation de ce que Bloch lui écrivait le 6 février 1780 : « La *Fasciola in-* » *testinalis* me semble aussi énigmatique dans sa structure intérieure que » votre *Echinorhynchus* géant. » A quoi Goëze répond par cette réflexion : « Il a raison ; pourtant, j'ai trouvé dans ce dernier un peu plus d'organi- » sation que dans la première. » Bloch lui dit encore, en lui parlant de la Ligule : « Ce ver, je dois le reconnaître, me rend inaccés dans ma » théorie, qui est que les vers des poissons ne peuvent prospérer dans le » corps d'aucun autre animal. »

A la même époque on trouve quelques notions sur les vers des poissons dans le livre de Werner (1) ; mais ces renseignements ne sont que la copie de ce qu'ont déjà dit les auteurs précédents ; aussi je me bornerai à signaler simplement Werner comme ayant connu les vers dont

(1) P.-C.-F. Werner, *Vermium intestinalium brevis expositio*. Leipsig, 1782.
— P.-C.-F. Werner et Fischer, *Vermium intestinalium continuatio*. Leipsig, 1786.

je m'occupe et en ayant parlé dans ses œuvres publiées successivement en 1782 et en 1786 avec l'aide de Fischer.

En 1783, James Barbut fit paraître un atlas de figures coloriées, où parmi les animaux intestins et mollusques de Linné, il représenta les Ligules (1) sous le nom de *Fasciole intestinale* (fig. 2), mais cette figure, très-imparfaite, ne présente aucun intérêt.

Au moment où Goëze publia le travail que je viens d'analyser, Bloch fit paraître une œuvre qui fut exécutée dans des conditions identiques, et le prix de l'Académie de Copenhague fut partagé entre ces deux auteurs. Mais la traduction française du livre de Bloch ayant été publiée en 1788, c'est à cette époque que je rapporte l'examen de cet ouvrage (2).

On a voulu essayer de faire du *Traité de la génération des vers des intestins et des vermifuges* une œuvre capitale, et cependant elle est bien loin de valoir ce qu'on en a dit. Quelle créance accorder, en effet à des observations et à des expériences qui débutent ainsi : Bloch dit « qu'il ne » saurait comprendre parmi les vers des intestins l'Œstre, le Dragon- » neu....., encore moins des animaux qui entrent dans notre corps » par notre nourriture ou boisson, tels que des serpents, des grenouilles, » des lézards, des crapauds, etc. »

Le seul mérite que l'on puisse reconnaître à Bloch, c'est d'avoir donné aux vers qui nous occupent le nom de *Ligule*, nom que tous les auteurs ont conservé depuis et qui sera maintenant le seul que j'emploierai. Et cependant il s'est trouvé des auteurs qui ont fait des observations de Bloch une sorte d'assise sur laquelle ils se sont appuyés pour rehausser les recherches qui les ont conduits sans peine à des résultats contraires.

Il faut toutefois constater que si Bloch avait eu la hardiesse de déclarer dans son ouvrage ce qu'il ne craignait pas de dire dans ses lettres à Goëze, il aurait pu être cité comme ayant aidé à fonder le principe de la migration des Ligules. Il convenait, en effet, que les Ligules des oiseaux ne se rencontrent que dans les oiseaux qui se nourrissent exclusivement de poissons et, pour expliquer la forme un peu différente qu'elles lui paraissaient prendre dans ce nouvel habitat, il disait : « Comme » ils ont dans les intestins une nourriture abondante, ou plutôt parce » qu'ils ont plus chaud que dans la cavité abdominale des poissons... »

Après avoir divisé les vers en plats et ronds, il arrive à l'ordre I et au premier genre : la *Bandelette*, *Ligula*. Il en distingue deux espèces, la *Ligula piscium* et la *Ligula avium*.

Dans la première il ne distingue presque rien au point de vue de l'organisation et il indique seulement les mœurs que les précédents obser-

(1) James Barbut, *Les genres des vers exemplifiés par divers échantillons*. Londres, 1783.

(2) Bloch, *Traité de la génération des vers des intestins et des vermifuges*. Traduit de l'allemand. Strasbourg, 1788.

vateurs avaient décrites; mais il ajoute une notion qui présente cependant une certaine importance : six expériences successives lui ont permis de constater que les vers ne peuvent rester en vie lorsqu'ils sont bouillis avec le poisson.

Dans la seconde espèce il ne reconnaît pas d'organisation supérieure à la précédente, et il se demande « s'ils ne se font un passage qu'après la mort de ces oiseaux (les harles), parce qu'après leur refroidissement ils se cherchent un asile plus chaud, ou bien s'ils les abandonnent, à de certaines époques, comme les précédents (les poissons) ».

La thèse générale que Bloch soutient seule dans son traité est aussi celle de Goëze, à savoir : que les vers et leurs germes sont innés aux animaux et, pour le démontrer, Bloch s'appuie, non-seulement sur l'observation, mais encore sur l'expérience. C'est dans ce sens qu'il a expérimenté sur les Ligules et non pas pour en déterminer les espèces, comme d'autres auteurs semblent le faire croire.

A la page 94 on trouve en effet sa onzième preuve qui consiste en ceci : « Si les vers des intestins n'étaient point destinés à vivre dans le corps d'autres animaux et si chaque espèce ne devait pas séjourner dans tel corps plutôt que dans tel autre, mais ne s'y trouvait que par accident, ils se laisseraient aussi transplanter d'un animal dans un autre. Mais mes expériences et mes observations m'ont prouvé le contraire, car je fis souvent offrir la bandelette des poissons....., etc. » Bloch donne, en effet, des Ligules et des Ténias de brochet, ainsi que ceux de l'oie à des canards, et il constate que ces vers ne continuent pas de vivre dans ces nouvelles conditions. Et pour appuyer sur la conclusion à laquelle ces expériences le conduisent, il ajoute : « On objectera peut-être ici que ces vers étant digérés avec le reste de la chair, ne pourraient plus y vivre; mais leurs œufs, au moins, devraient se mêler avec la mucosité des intestins, et pourquoi ne s'y développeraient-ils pas aussi bien que ceux des vers qui sont particuliers à ces poissons? »

Enfin pour conclure dans le sens de l'idée qu'il développe, Bloch invoque encore, à la page 86, le témoignage des Ligules des poissons qui se trouvent toujours dans la cavité du bas-ventre et jamais dans le canal intestinal.

Le travail de Bloch est d'ailleurs bien inférieur à l'ouvrage de Goëze.

Dans l'*Helminthologie* de Bruguière (1) les Ligules sont mentionnées, mais sans indications nouvelles, aussi ne ferai-je que signaler cette œuvre au titre de simple renseignement.

En 1800, Zeder publia un premier supplément à l'ouvrage de Goëze (2), dans lequel il s'occupe des Ligules, qu'il décrit sous différents

(1) Bruguière, *Tableau encyclopédique et méthodique des trois règnes de la nature; l'Helminthologie*. Paris, 1791.

(2) Zeder, *Naturgeschichte*. Premier supplément à l'ouvrage de Goëze. Leipsig, 1800.

noms, entre autres *Ligula tinca*, *abdominalis*, *colymbi*, etc. Une remarque dont l'importance ne saurait échapper est celle du sillon longitudinal, que Zeder considère comme marquant une série d'ovaires.

A la date de l'année suivante, on trouve les Ligules indiquées par Lamarck dans son *Système des animaux sans vertèbres* (1). Mais dans ce court résumé qui a précédé l'œuvre capitale du grand naturaliste, Lamarck ne cite qu'une espèce, la *Ligula avium*. Dans la caractéristique du genre, il dit qu'on ne voit ni la bouche, ni l'anus, et il ajoute encore : on trouve aussi des Ligules dans divers poissons.

Bosc, dans son *Histoire des vers* publiée en 1802 (2), emprunte à Bloch les notions relatives à la détermination du genre, mais il ajoute une observation dont je n'ai pu vérifier l'exactitude. « Les anciens naturalistes » ont connu les Ligules, même sous leur nom actuel. Linné l'avait fait » oublier en les réunissant aux fascioles; Bloch, Goëze, Pallas leur ont » rendu leur véritable nom. » Je crois que Bosc est dans l'erreur, car aucun des auteurs qui ont précédé Bloch n'emploie le mot Ligule, ainsi que je l'ai déjà fait remarquer, et Bloch me paraît bien être le créateur du genre.

Mais Bosc parle déjà de « deux phases dans la vie des Ligules », et ces phases correspondent aux deux espèces qu'il décrit : *Ligula intestinalis*, qu'il dit très-blanche et très-aiguë, et *Ligula abdominalis*, qu'il dit être cendrée et large.

Schrank, dans sa *Fauna boïca*, indique trois espèces de Ligules : *Ligula Petromizontis*, *Ligula Truttæ* et *Ligula piscium* (3).

Blumenbach, dans son *Manuel d'histoire naturelle* publié à Metz en 1803 (4), indique la Ligule en revenant au genre *Fasciola* et il l'appelle la *douve des poissons*. « Comme un bout de ruban étroit, dit-il, inarticulé dans le ventre de quelques poissons. » La note qu'il donne paraît n'être qu'une copie de Linné; car, comme lui, il ajoute : « On en a » trouvé de vivants encore dans les poissons cuits. »

J'arrive à 1808, à l'époque où fut publiée l'œuvre de Rudolphi (5). Avec lui la question des Ligules entre dans une phase toute nouvelle, les théories de Bloch et de Goëze sont combattues et l'idée des migrations des vers intestinaux commence à se faire jour.

Rudolphi discute en premier lieu les noms donnés à la classe des vers intestinaux, et il en arrive à indiquer celui d'entozoaires qu'il croit être nouveau (Linck le lui affirme); puis il entre dans les détails relatifs à l'histoire de ces entozoaires. Je ne relèverai que les plus importants

(1) Lamarck, *Système des animaux sans vertèbres*, p. 334. Paris, 1801.

(2) Bosc, *Histoire naturelle des vers*, t. I, p. 275. Paris, an x.

(3) Schrank fr. de Paul, *Fauna boïca*, deuxième partie, p. 187. 1803.

(4) Blumenbach J. Fr., *Manuel d'histoire naturelle*. Traduit par Soulange Artaud, t. II, p. 14. Metz, 1803, an XI.

(5) C.-A. Rudolphi, *Entozoorum sive vermium intestinalium historia naturalis*. Amsterdam, 1808-1809.

parmi ceux qui se rapportent aux Ligules, qu'il place parmi les Cestoides.

C'est à ce titre que je signalerai la difficulté que Rudolphi éprouve à caractériser la partie antérieure, les mouvements qu'il a très-bien rapportés à deux systèmes de fibres musculaires transverses et longitudinales, et qu'il a vu bien apparents dans les Trématodes, moins dans les Ligules, car il dit : « Il est permis d'apercevoir les fibres transverses, » cependant peu marquées, qui semblent aller mourir dans le reste de » la substance pulpeuse du ver ». Les entozoaires n'ont pas de système nerveux ; le mode de nutrition des Ligules lui échappe ; mais le sillon que Goëze a dit être un tube digestif, lui suggère l'idée d'une série d'ovaires, idée qu'il partage d'ailleurs avec Zeder. « Cette ligne, dit-il, » est marquée de points qui ressemblent à ce que montrent les ovaires » de ténias au point de ne pas laisser douter de la chose. » Puis il émet l'opinion que la pulpe même peut contenir des vases fibreux très-fins qui tirent leur origine de la bouche, et il conclut en disant que les entozoaires doivent se nourrir par absorption cutanée.

En traitant la question des organes génitaux, Rudolphi revient sur la ligne médiane qui lui paraît être « la trace d'ovaires simples et en forme » de sac ». « Le mode de copulation du scolex et des Ligules est ignoré, » dit-il à la page 315 du tome I^{er} ; mais par la raison qu'il y a une » grande ressemblance dans les ovaires, il doit y avoir de l'analogie avec » les genres suivants (Bothriocéphales, Ténias), du moins en ce qui concerne les Ligules. »

Parlant de l'âge des entozoaires, il indique les Ligules comme pouvant, avant leur mort, sortir du corps de leur hôte et, comme la raison de ce fait lui échappe, il croit la trouver dans une phrase où l'observation et l'expérience cèdent leur autorité au sentiment : « Peut-être que » la nature, prévoyante pour les animaux, a accordé ce suprême bénéfice » à ceux qui sont affectés de ce ver ». « Car ces vers, ajoute-t-il, provoquent de très-graves symptômes morbides. »

Son chapitre xvii est consacré à « l'action pour les entozoaires de se » communiquer », et après avoir successivement passé en revue les preuves et les opinions, Rudolphi arrive à ces conclusions : « Les vers » qu'un animal contient peuvent être communiqués par la nourriture ; » les vers des animaux à sang froid ne périssent pas dans les animaux à » sang chaud qui s'en nourrissent ; accidentellement quelques oiseaux » aquatiques sont infestés par les vers des poissons qu'ils dévorent (témoin les Échinorhynques des canards qui semblent être les mêmes » que l'Échinorhynque nouveau des poissons). Les oiseaux aquatiques, » dont le goût et l'odeur rappellent les poissons et qui vivent à peu près » comme eux, conserveront facilement leurs vers. »

Ainsi, pour le moment, Rudolphi ne croit, pour les Ligules, qu'à la possibilité de continuer à vivre dans l'intestin des oiseaux ; il ne songe pas encore à les supposer capables de se développer dans ces derniers. Ce ne

sera que dix ans plus tard qu'il reviendra sur ces faits, lorsque, éclairé par les discussions de ses contemporains, il aura mieux observé le sujet qu'il ne fait qu'effleurer dans les pages que je cite. C'est dans cet esprit, d'ailleurs, qu'il décrit vingt et une espèces de Ligules auxquelles il ne consacre pas moins de vingt pages, et encore discute-t-il une espèce douteuse trouvée dans un squalé.

Je ne rapporterai pas ici le nom de toutes ces espèces, qui sont en grande partie ceux des animaux chez lesquels elles ont été trouvées; j'indiquerai plus tard ce que de Blainville a dit à ce sujet.

Le second ouvrage de Lamarck me séparant seul du second traité de Rudolphi, j'interromps un moment l'ordre chronologique que j'ai adopté pour résumer les notions fournies par le *Synopsis entozoorum* de ce dernier (1); je les analyserai toutes en peu de mots. Il a observé que les Ligules des poissons n'ont que des ovaires « latents », tandis que celles des oiseaux ont des ovaires « distincts ». On ne voit pas les ovaires dans les premières, on les distingue dans les secondes. Ces observations multipliées lui permettent d'établir l'hypothèse que les Ligules des poissons se développent dans les oiseaux, et cette hypothèse admise, il est conduit à restreindre le nombre de ses espèces qui n'est plus cette fois que de sept, cinq se rapportant aux Ligules des oiseaux, une se rapportant à la Ligule d'un phoque, et une autre enfin réunissant, sous le nom de *Ligula simplicissima*, toutes les Ligules des poissons.

A partir de cette époque, la question de savoir si les Ligules des poissons vont dans les oiseaux, pour se développer, sera sans cesse agitée et trouvera ses partisans et ses adversaires.

Lamarck revient sur les Ligules dans son *Histoire des animaux sans vertèbres* (2), mais il déclare ne connaître que la première espèce et il semble emprunter à Rudolphi les documents au moyen desquels il décrit neuf espèces : cinq dans les poissons et quatre dans les oiseaux. La désignation de ces espèces, toutes empruntées à Rudolphi, semble être prise au hasard et une véritable confusion en est le résultat; car on se demande pourquoi Lamarck n'accepte pas toutes les espèces de Rudolphi, et on cherche vainement la raison du choix qu'il a fait.

Dans son mémoire intitulé *Enthelminthica* (3), Bojanus mentionne les Ligules, mais d'une façon presque accessoire. Pour lui ce sont des entozoaires douteux qui doivent sous beaucoup de rapports faire des exceptions dans le monde des enthelminthes. C'est surtout au point de vue anatomique qu'il étudie les entozoaires, en prenant des exemples un peu dans toutes les classes et en étudiant successivement des Cysticerques, des Amphistomes, des Distomes, des Strongles et des Échinorhynques.

(1) C.-A. Rudolphi, *Entozoorum synopsis*. Berlin, 1819.

(2) Lamarck, *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres*, t. III, p. 170. Paris, 1816.

(3) Bojanus, *Enthelminthica*, in *Isis von Oken crster Bd*, p. 162-190. 1821.

A la même époque, c'est-à-dire en 1821, parut le traité *De helminthibus acanthocephalis*, par Westrumb. Les Ligules y sont signalées chez les oiseaux et les poissons, et c'est toujours la *Ligula simplicissima* qui est seule signalée (1). Westrumb a constaté la présence de cette Ligule, pour les oiseaux, dans 1 espèce de falco, 3 espèces d'ardea, 1 espèce de scolopax, 2 espèces de sterna, 4 espèces de colymbus, 4 espèces de larus, 2 espèces de pélicans, 3 espèces de mergus et 1 seule espèce d'anas; pour les poissons, les cyprins sont représentés par 6 espèces, tandis que toutes les autres espèces ne sont représentées que par 2 perches, 1 silure et 1 saumon. On voit déjà que les canards sont en très-faible proportion par rapport aux autres oiseaux aquatiques, tandis que les cyprins l'emportent de beaucoup sur tous les autres poissons.

L'*Encyclopédie méthodique* de Diderot et d'Alembert renferme, dans l'*Histoire des zoophytes* publiée en 1824, un article assez intéressant sur le mot Ligule (2). Le nom seul du signataire me faisait un devoir de signaler ce résumé, car on sait combien Eudes Deslongchamps était compétent sur l'histoire des entozoaires des poissons. Ceux qui l'ont connu ont pu l'entendre répéter souvent : « C'est dans les poissons qu'il faut chercher, parce que c'est là que l'on trouvera la clef de bien des faits relatifs au parasitisme des vers. »

Eudes Deslongchamps groupe les caractères généraux des Ligules sous deux chefs :

- 1° Avant le développement complet;
- 2° Après l'entier développement.

Puis il décrit les Ligules en empruntant son texte aux notions fournies par Rudolphi et Bremser : comme Rudolphi, il dit que dans le royaume de Naples on mange sous le nom de *macaroni piatti* les Ligules qui viennent du lac Fuciano, et il adopte enfin les sept espèces de cet auteur, en ayant bien soin d'indiquer que la *Ligula simplicissima* renferme toutes les espèces des poissons.

Ainsi l'idée de Rudolphi était déjà adoptée, et on sait maintenant que les Ligules des poissons sont « avant leur développement », tandis que celles des oiseaux sont les premières « après l'entier développement. »

Mais, ainsi que j'ai déjà eu l'occasion de le dire, ces idées n'ont pas été partagées par tout le monde, car en 1824 paraissait également le traité de Bremser, qui n'accepte pas cette théorie (3).

Bremser n'est pas cependant exclusif, car il dit : « Quoique j'aie posé en fait que la communication des vers ne pouvait pas avoir lieu par l'intermédiaire des aliments et des boissons, je ne veux pas cependant nier la possibilité que les vers qui se sont introduits par ce moyen

(1) A.-L. Westrumb, *De helminthibus acanthocephalis*. Hanoveræ, 1821.

(2) *Histoire naturelle des zoophytes*, par Lamouroux, Bory Saint-Vincent, Eudes Deslongchamps, faisant suite aux *Vers* de Bruguière. Paris, 1824, t. II, p. 491.

(3) Bremser, *Traité zoologique et physiologique sur les vers intestinaux de l'homme*. Traduction de Gründler, revue par de Blainville. Paris, 1824.

» dans le canal intestinal d'un animal ne puissent y vivre, dans quelques
» cas, pendant un certain temps.

Bremser a fait entre autres observations une remarque d'une très-grande exactitude : il a constaté que l'on trouve des Ligules dans les oiseaux aquatiques, et il dit que dans l'estomac on les voit tels qu'ils se trouvent dans la cavité abdominale des poissons. « Mais ceux qui se sont » glissés plus loin que l'estomac ont éprouvé une altération, et elle est » d'autant plus visible qu'ils se trouvent plus éloignés de ce viscère..... » Leur corps est allongé, aminci, ou au moins lésé ou comme macéré à » l'une de ses extrémités, de manière que l'on aperçoit clairement qu'ils » ont été en partie soumis aux lois de la digestion. »

Un peu plus loin, il cite une observation relative aux mouvements des Ligules. « Quand on transporte de ces vers d'une assiette très-chaude » sur une très-froide, il s'opère alors par le changement de température » des contractions inégales des fibres que l'on peut aisément prendre » pour des mouvements volontaires. »

Les planches XI et XII de l'*Atlas* de Bremser renferment cinq figures très-bien exécutées, comme d'ailleurs toutes les autres; mais tandis que les trois figures de la planche XII représentent très-exactement la Ligule des poissons avec sa tête pourvue de bothridies; les deux figures de la planche XI peuvent induire en erreur, car elles attribuent aux organes reproducteurs de la *Ligula uniserialis* une disposition qu'ils sont loin d'avoir. Bremser les gratifie d'un pénis considérable; mais il est probable qu'il ne l'a fait qu'en se basant sur l'analogie de ces vers avec les Ténias, car rien de semblable ne se peut apercevoir.

Dans ses *Éléments*, publiés en 1825, Duméril parle des Ligules dans les termes suivants (1) : « Les douves ou fascioles appartiennent à la » première section (vers aplatis), ainsi que les Ligules et les Linguatules. » On les trouve dans le foie des poissons, dans les poumons des oiseaux » et des mammifères. » Il n'est pas possible, on le voit, d'établir plus de confusion.

Un auteur italien, Briganti, trouve dans un cyprin qu'il décrit comme espèce nouvelle sous le nom de *Cyprinus lacustris* une Ligule qu'il trouve un peu différente de celles qui sont déjà connues, et il l'appelle *Ligula edulis*, par la raison « qu'on la mange en friture avec le poisson, la pre- » nant pour de la graisse » (2).

Parmi les observations de Briganti, on peut noter ceci : « En l'irritant » mécaniquement ou en la mettant dans l'eau, elle exécute des mouve- » ments. »

Baër, en 1827, a encore étudié les Ligules dont il parle dans un tra-

(1) A.-M.-C. Duméril, *Éléments des sciences naturelles*, t. II, p. 40. Paris, 1825.

(2) Briganti, *Atti della r. Accad. sc. di Napoli*, t. I, p. 209. — *Résumé de la description des Ligules qui habitent dans l'abdomen d'une espèce de poisson in Bulletin de Férussac*, t. XVIII, p. 167.

vail intitulé : *Contributions à la connaissance des animaux inférieurs*; mais il en dit fort peu de choses que nous ne connaissions déjà. Il les considère comme vers parenchymateux et ne fournit aucune observation nouvelle (1).

L'année suivante vit paraître l'article VERS, écrit par de Blainville dans le *Dictionnaire des sciences naturelles* (2). De Blainville place les Ligules dans les anorhynques, troisième famille des bothriocéphales, qui eux-mêmes appartiennent au sous-type des parentomozoaires ou subannélidaires. Il indique les caractères généraux des Ligules, auxquelles, sur la foi des précédents observateurs, il attribue un cirrhule. Et cependant, en parlant de Ligules trouvées dans une spatule, il dit : « On voyait aussi sur quelques individus des traces des ovaires, mais » sans circonscription ni orifices, et encore moins de cirrhules pour » chacun d'eux, comme l'a figuré M. Bremser pour la Ligule *sparsa*. »

L'opinion de Rudolphi est vivement attaquée par de Blainville, qui, dans un style railleur et agressif, combat l'idée des migrations de ces vers, appuyée seulement sur ce que, péritonéaux dans les poissons, ils sont intestinaux dans les oiseaux. Comme conclusion, il se range du côté de Bremser, qu'il défend contre Rudolphi. Il n'accepte pas plus les espèces de Rudolphi que les opinions de cet helminthologiste. Il dit que ces espèces sont plus faciles à nommer qu'à caractériser, et il laisse supposer que Rudolphi seul pourrait les reconnaître ; dans la spatule qu'il a examinée, il a trouvé vingt ou trente individus qui ne se ressemblaient pas deux à deux.

Le premier ouvrage de Créplin ne fait aucune mention des Ligules qu'on ne retrouve que dans les « nouvelles observations » et dans des notes insérées dans divers recueils. A l'encontre de de Blainville, Créplin adopte et défend l'opinion de Rudolphi (3). Je ne m'étendrai pas sur les faits invoqués par Créplin ; ils m'exposeraient à trop de répétitions, et je n'insisterai que sur les genres et les espèces à l'égard desquels cet auteur semble avoir pris pour but principal une multiplication souvent injustifiable.

Parmi ceux-là, je ne considérerai que le genre *Schistocephalus* et l'espèce *Ligula digramma*.

Le genre *Schistocephalus* me paraît complètement inadmissible et doit être totalement retranché. Il est plus qu'évident que ce genre a été créé aux dépens d'une véritable Ligule, et tous les auteurs qui, acceptant

(1) Baër, *Beiträge zur Kenntniss der niedern Thiere* in *Nova acta Leop. Car.*, vol. XVII, p. 525.

(2) De Blainville, article VERS du *Dictionnaire des sciences naturelles*, t. LVII, p. 611. 1828.

(3) J.-C.-H. Créplin, *Novæ observationes de Entozois*. Berlin, 1829. — J.-C.-H. Créplin, Ersch et Grub, *Encyclopédie*, XXXII. — J.-C.-H. Créplin et Troschel's *Archiv*, I, p. 79.

cette création, ont étudié les *Schistocephalus*, ont donné des descriptions que l'on peut sans crainte rapporter à des Ligules. Aussi doit-on, sans hésiter, considérer ce que l'on a attribué au schistocéphale comme appartenant de droit et de fait aux Ligules proprement dites. Le *Bothriocephalus solidus* et le *B. nodosus*, que Créplin veut réunir dans son schistocéphale, ne sont d'ailleurs que des Ligules.

Quant à la *Ligula digramma*, établie plus tard par Créplin, elle n'est certainement qu'une Ligule ordinaire (*monogramma* ou *uniserialis*) dont les matrices ont été assez nettement limitées chez ces individus pour que Créplin ne voyant que les deux extrémités renflées ait cru devoir les considérer comme une série double d'ovaires.

Comme j'aurai occasion de le démontrer, ces matrices ont la forme d'un 8 allongé. Lorsqu'elles sont pleines d'œufs, cette forme s'atténue beaucoup, et, le compresseur aidant, l'étranglement du milieu vu à travers la masse même du corps a très-bien pu se montrer vide et faire croire à l'existence de deux ovaires séparés. Il n'en fallait pas tant pour que Créplin se hâtât d'établir une espèce nouvelle qui ne saurait pas plus être admise que le genre précédent.

En 1831, Melhis (1) rendant compte de l'ouvrage de Créplin et le faisant servir à ses propres études en adopte complètement le sens; il reproduit ainsi le *Schistocephalus dimorphus*. La figure qui accompagne son Mémoire représente un corps bien annelé de Ligule avec un pénis très-saillant et une vulve placée au-dessous. On ne pouvait rien imaginer de plus contraire à la vérité.

En 1834, M. Milne Edwards publia ses remarquables *Éléments de zoologie* (2), dans lesquels il cite les Ligules comme appartenant à la famille des Cestoïdes (les Ténias sont pour lui les Ténioïdes). Il dit qu'ils » ne présentent ni suçoirs ni autres organes extérieurs et ressemblent » à un long ruban finement strié en travers, dans la substance duquel » on trouve seulement des œufs. On n'en connaît qu'un genre (les Ligules) qui se rencontrent dans l'abdomen des oiseaux et des poissons. »

Un travail publié par Siebold en 1838, dans les *Archives de Wiegmann*, contient une note qui me paraît avoir une certaine importance (3) : « Les jeunes et les embryons de Cestoïdes que j'ai observés jusqu'à présent manquent d'organes apparents (il s'agit des organes internes). Je dis ceci parce que Créplin place dans les animaux infusoires les embryons du *Bothriocephalus ditremus*, de la *Ligula interrupta* et de la *Ligula serialis*, qu'il avoue lui-même ne pas bien connaître, et son assertion n'est qu'une supposition. »

Il ressort clairement de ce passage que Siebold connaissait déjà les

(1) Melhis, in *Isis von Oken*, 1831, p. 166-199, pl. I, fig. 1 et 2.

(2) H. Milne Edwards, *Éléments de zoologie*, t. II, p. 4034. Paris, 1834.

(3) C.-Th. Siebold, *Bericht über die Leistungen in Gebiete der Helminthologie während des Jahres 1837*, in *Archiv für Naturg.*, p. 304. Wiegmann., 1838.

embryons des Ligules, puisqu'il déclare que Créplin les méconnaissant les a considérés comme infusoires. Il est de toute évidence que s'il a pu relever cette erreur de Créplin c'est parce qu'il a eu lui-même connaissance de ces embryons.

En 1839, Lereboullet s'occupe des Ligules, dans lesquelles il décrit un système nerveux, et son observation est citée plus tard par Siebold et Stannius (1).

En 1841, Siebold revient encore sur les Ligules pour se ranger à l'opinion de Créplin, et il déclare alors que la Ligule à deux sillons du *Cyprinus carassius* donne chez les oiseaux la *Ligula digramma*, de même que la *Ligula simplicissima* devient dans les mêmes conditions la *Ligula monogramma* (2). Siebold constate ces deux transformations, qu'il ne fera que confirmer par la suite.

Les citations de Pouchet, dans sa *Zoologie classique* (3), ne sont que les reproductions en résumé des notions établies par son illustre maître et ami de Blainville : aussi ne citerai-je cette indication qu'à simple titre de renseignement bibliographique.

Pour Dujardin, toute l'histoire des Ligules est douteuse (4). C'est avec un point de doute qu'il inscrit parmi les Cestoides vrais ou Ténioïdes, le douzième genre, le genre *Ligula*, Bloch. « Les Ligules, dit-il, sont » des vers en forme de bandelette blanche, sans articulations distinctes » et souvent même sans tête et sans autres organes distincts : aussi est-il » presque impossible de les caractériser comme espèces et même comme » genre. » Après avoir indiqué ainsi son opinion, il décrit les Ligules d'après les renseignements fournis par Rudolphi, Créplin, Bloch, etc., et il admet sept espèces, parmi lesquelles la *Ligula digramma* de Créplin.

Correspondant à 1850, on trouve le petit *Manuel d'anatomie comparée* de Siebold et Stannius (5). Parmi les différentes indications, on peut remarquer les suivantes : « La scission des anneaux est imparfaite chez » la *Ligula* et le *Triænoporus*, où elle se borne presque à un étranglement des bords latéraux. L'utérus des *Ligula*, *Triænoporus* et *Bothriocephalus* consiste absolument, comme chez les trématodes, en un tube » très-contourné et rempli d'œufs ovales. Les œufs sont ovales et inco- » lores chez les Ligules. »

Enfin il est question d'un pénis « qui fait saillie par un orifice spécial » immédiatement en avant de la vulve ». Après l'embryon, voici maintenant les organes reproducteurs qui commencent à être connus dans le sens interprété par la plupart des auteurs, mais il faut dire que c'est dans

(1) Lereboullet, in *Institut*, p. 118, 1839.

(2) C.-Th. Siebold, *Berich über die Leistungen in der Naturgeschichte der Annelaten*, 1840, in *Archiv für Naturg.* Wiegmann, 1841.

(3) F.-A. Pouchet, *Zoologie classique*, t. II, p. 537. Rouen, 1841.

(4) F. Dujardin, *Histoire naturelle des helminthes*, p. 628. Paris, 1845.

(5) Siebold et Stannius, *Nouveau manuel d'anatomie comparée*. Paris, 1850.

le sens qui n'est pas tout à fait celui de la vérité. Car la notion du pénis ne peut se déduire que d'observations superficielles où sa comparaison avec le Ténia entraîne l'observateur un peu loin du but véritable. Siebold d'ailleurs revient plus tard sur cette opinion, qu'il me semble avoir empruntée pour le moment (à Melhis peut-être ou à Bremser); car, lorsqu'il s'occupe exclusivement du bothriocéphale, il ne reconnaît plus un pénis véritable, mais « un organe intromittant qui se dégage des » parois du conduit séminal et capable d'une extension considérable; » il est souvent invaginé ».

Les migrations des Ligules semblent désormais être considérées comme chose certaine et incontestable, car le principe en est nettement posé par Diesing dans son *Systema helminthum*, publié en 1851 (1). Pas plus dans le corps de cet ouvrage que dans sa *Revision der Cephalocotyleen* (2), Diesing n'ajoute à l'histoire des Ligules aucun fait nouveau ou personnel. Il se borne à condenser les notions fournies par ses prédécesseurs et ses contemporains, et, si le livre de Diesing est un aide précieux pour ceux qui veulent s'éviter la peine de faire des recherches bibliographiques, en revanche il n'apprend rien de nouveau à celui qui a lu tous les auteurs résumés par Diesing. J'irai même plus loin, et je dirai que si Diesing avait bien connu les Ligules il aurait fait justice des notions qui se rapportent à l'habitat sous-cutané de ces Cestoïdes chez les mammifères, les oiseaux et les batraciens. Je dirai encore que, tout en posant le principe de la migration, Diesing a complètement brouillé les espèces sur l'observation desquelles repose ce principe. C'est ainsi qu'il établit d'abord deux états : 1° *Status involutus*; 2° *Status evolutus*, et à la suite de cette division il indique, sans aucun ordre et sans les séparer, les espèces qui s'y rapportent. Aussi l'ouvrage de Diesing ne saurait-il fournir autre chose qu'une longue série de noms synonymiques.

Lorsqu'il veut s'étendre aux notions anatomiques, Diesing ne me paraît pas plus heureux que lorsqu'il se borne à la description des espèces; je n'en donnerai pour preuve que la manière dont il résume les observations faites par Wagener sur l'embryon. C'est sur ce résumé que quelques auteurs se sont appuyés pour affirmer la découverte de l'embryon; mais c'est une citation dont l'analyse suivante fera amplement ressortir l'inexactitude.

Dans les *Annales des sciences naturelles* de 1853, on trouve au tome XIX une note de Rudolph Wagner sur le développement des vers intestinaux. Dans le tome suivant, la rédaction a inséré une note rectificative pour attribuer à Guido Wagner et non à Rudolph Wagner la lettre qui, écrite de Berlin le 6 mars 1853, a fait l'objet de la note précédente. Dans le *Catalogue of scientific papers*, vol. VI, on retrouve ces deux indications

(1) Diesing, *Systema helminthum*, t. I, p. 579 et suivantes. Vindobonæ, 1851, 2 vol.

(2) Diesing, *Revision der Cephalocotyleen*.

toujours attribuées à Wagner. Or, les *Contributions au développement des entozoaires* sont de Guido-Rudolph Wagener.

Il ne paraît pas douteux qu'une erreur de nom se soit glissée au milieu de tous ces noms propres, et que toutes ces observations doivent être rapportées à l'auteur dont je viens d'écrire en dernier lieu le véritable nom (1). Le travail de Wagener, paru en 1857, forme un long Mémoire accompagné de nombreuses planches, et à l'égard des Ligules on peut en extraire comme notion importante les considérations que je transcris ici : « L'embryon a la forme d'une sphère contractile de nature » sarcodaire présentant en haut trois paires de crochets. On n'a pas » encore observé directement comment il quitte son enveloppe. On » voit quelquefois l'animal faire des mouvements de ses crochets dans » l'œuf, cela laisse supposer qu'il se sert de ses crochets pour ouvrir » l'œuf. Les articles se détruisent pendant le développement de l'œuf, » qu'ils protègent simplement. Cette destruction est nécessaire au déve- » loppement. Jusqu'à présent les embryons de tous les Cestoïdes se » ressemblent. Ils ne diffèrent que par la taille, etc... »

Parlant ensuite des transformations, Wagener arrive à l'état de scolex, qu'il appelle « poche de cestode ou vésicule de cestode », et il dit : « Pen- » dant que chez les *Tetrabothrium* l'embryon est encore loin du but de » son développement, celui de la Ligule est déjà à la limite de sa jeu- » nesse. Des petites modifications immédiates de l'extrémité de la tête » (*Caryophylleus*) ou aussi aucune modification (*Ligula proglottis*) ne » peuvent être considérées comme formation de la tête, ainsi que chez » les *Echinococcus*... La vésicule de cestode n'engendre donc ici rien de » nouveau. Ce qu'elle forme, ce ne sont que des organes sexuels et des » masses pour l'augmentation de son corps. Il faut donc la regarder » comme une larve. »

Plus loin Wagener ajoute : « Comme membre intermédiaire entre le » type de développement simple d'une Ligule et le type plus composé » d'un *Tetrabothrium* s'intercalent les formes jeunes de triënophores et » de *Tænia inermis*. La faculté d'invaginer la tête existe chez les Triëno- » phores comme chez la Ligule. La formation des articles, qui est si » peu marquée chez la Ligule, peut s'élever jusqu'à des incisions impar- » faites chez le Triënophore. »

Dans ses conclusions, on peut encore remarquer : « Chez *Tetrabo- » thrium*, *Ligula*, *Tænia inermis*, des organes naissent à l'extrémité de la » tête de l'embryon en forme de fosses, ventouses, incisions, crochets. »

Enfin la figure 15 de la planche II indique l'embryon de la Ligule très-exactement représenté.

On voit qu'il y a bien loin de toutes ces observations à la phrase que quelques auteurs ont empruntée à Diesing : *Embryo adhuc dubius*,

(1) Wagener (Guido-Rudolph). *Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Eingeweidewürmer*, in *Haarlem nat. verh. Maatsch. Wett.* XIII, 1857.

Ligule speciei incertæ, ovalis, uncinulis sex, subrectis versus unam extremitatem.

En 1854, on trouve dans les *Comptes rendus de l'Académie des sciences de Paris*, un travail de M. Brullé (1) d'où ressortent les faits suivants : « Les Ligules sont vivipares pendant ce qu'on regarde comme leur état » de larve, et ovipares lorsqu'elles sont parvenues à l'état parfait. » Mais M. Brullé n'a pas été le premier à indiquer cette prétendue viviparité, car M. Van Beneden la fait connaître en 1858 dans les termes que je transcris ici, par anticipation sur ce que j'aurai à dire de ce savant helminthologiste : « Sparing écrivit, vers le milieu du siècle dernier, une » notice curieuse dans laquelle il est question des Ligules des poissons » qui mettent au monde des petits vivants. Ce passage, reproduit par » Goëze, a souvent attiré l'attention, mais sans produire d'autre effet que » de l'étonnement. »

Les prétendues poches génératrices signalées par M. Brullé ne sont que les matrices rudimentaires dont il donne le signalement très-exact ; il en méconnaît seulement et l'ouverture et surtout le rôle. Le système vasculaire est très-bien indiqué dans le travail de M. Brullé, et on est presque tenté de regretter qu'il n'ait pas servi de modèle aux auteurs qui ont supposé une vascularisation probable en se basant sur le trajet suivi par les bulles de gaz dégagées à la suite de l'action de l'acide acétique sur les corpuscules calcaires. Eu égard à la nature lacuneuse du parenchyme, ce mode de recherches est singulièrement inférieur à celui de l'injection, employé avec succès par M. Brullé, et à celui de l'observation directe, par la section horizontale, que j'ai pu moi-même pratiquer. Relativement aux migrations chez les oiseaux, M. Brullé ajoute qu'il a commencé des recherches sans résultats, mais il annonce qu'il se propose de les continuer.

Du travail de Leuckart inséré en 1855 dans les *Annales des sciences naturelles* (2), je ne retiendrai que ceci : c'est que les crochets des embryons de Cestoïde débutent par des tubercules et que le développement dure de quatre à six semaines. Ces indications me permettent de constater encore une fois que les Ligules rentrent dans la règle générale applicable aux Cestoïdes.

C'est dans le volume des mêmes *Annales* se rapportant à l'année 1855 que l'on trouve la traduction du travail de Siebold (3), de ce travail qui,

(1) Brullé, *Observations sur les Ligules*, in *Compt. rend. Acad. des sciences de Paris*, t. XXXIX, p. 773. 1854.

(2) Leuckart, *Note sur le développement des vers intestinaux*, in *Ann. sc. nat.* 1855, p. 351.

(3) C. T. Siebold, *Mémoires sur les vers rubanés et vésiculaires de l'homme et des animaux*. Traduit, *Ann. sc. nat. zool.* 4^e série, t. IV, 1855. — C.-T. Siebold, *Ueber die Band und Blasemwürmer, nebst einer Einleitung über die Entsteellung der Eingeweidewürmer*. Leipzig, 1854, in-8.

publié à Leipzig, fut traduit en anglais par Huxley et en français pour les *Annales des sciences naturelles*. Dans cette œuvre qui me paraît avoir une très-grande importance, on trouve les phrases que je transcris ici : « Il en est tout à fait de même du *Ligula simplicissima*, qui vit en parasite dans la cavité abdominale de diverses espèces de carpes, et qui y conserve toujours les organes générateurs à l'état rudimentaire; tandis qu'après être parvenu avec le poisson qui lui sert d'hôte dans l'intestin des canards, des grèbes, des hérons et autres oiseaux aquatiques, il achève de se développer et ses organes sexuels arrivent à maturité. Dans les systèmes helminthologiques du siècle dernier on donnait à cette Ligule adulte, parvenue aux diverses périodes de son développement, d'autres noms, et on l'appelait tantôt *L. sparsa*, *L. uniserialis* (le texte des *Annales* porte par suite d'une faute d'impression *universalis*), *L. alternans*, *L. interrupta*, etc... »

Ainsi, d'après Siebold, la *Ligula simplicissima* est la larve de la *Ligula monogramma* ou *uniserialis*, ce qui est exactement la même chose que les conclusions des travaux actuels, et Siebold a déjà dit ailleurs que la *Ligula simplicissima* devient la *L. monogramma* (1).

Mais Siebold émet encore une autre opinion à l'égard des Ligules : « Dans le genre bothriocéphale, dit-il, les articles arrivent aussi à être bien délimités, mais n'ont que peu de tendance à s'isoler complètement. Chez le *Triænoporus*, la division en articles est moins prononcée, et chez la Ligule elle est encore plus incomplète... Sous ce rapport, une Ligule considérée comme un animal composé peut se comparer à certains polypiaires dans lesquels les individus sont également moins indépendants et s'isolent par des troncs communs. »

Enfin Siebold se sert de l'expression de « nourrice » pour désigner la Ligule à organes reproducteurs rudimentaires.

Ici se placerait l'ouvrage de Wagener que je viens d'analyser, et à la suite, c'est-à-dire en 1858, appartient le *Mémoire sur les vers intestinaux* de M. Van Beneden (2). Je dois en premier lieu établir que, dans ce savant et remarquable Mémoire, il n'est question des Ligules que d'une manière très-accessoire. M. Van Beneden n'a pas eu toujours assez de Ligules à sa disposition; il le déclare lui-même, et, obligé de s'en rapporter souvent à ce qu'avaient dit ses devanciers, il n'a pu ajouter beaucoup à la question qui m'occupe. Aussi, laissant de côté ce qui, dans le mémoire se rapporte à l'historique, je ne prendrai parmi les autres notions que celles qui présenteront un véritable intérêt.

Il dit que l'embryon granuleux n'a pas de crochets; mais il prend pour l'embryon le simple contenu de l'œuf qui ne s'est pas encore développé, et cette indication ne saurait dès lors surprendre. Le résultat négatif des deux seules expériences qu'il a pu faire le laisse encore

(1) Voy. page 342.

(2) P.-J. van Beneden, *Mémoire sur les vers intestinaux*. Paris, 1858.

hésitant ; après ses observations M. Van Beneden n'affirme rien, il se contente de doutes qu'il exprime ainsi : « Ces vers atteignent déjà toutes » leurs dimensions dans les cyprins et ne changent pas extérieurement » dans les nouveaux hôtes à sang chaud. Leurs organes sexuels existent- » ils seulement dans le dernier cas? Créplin l'affirme. Quant à nous, » nous en doutons. Nous n'avons pas étudié des Ligules de poisson dans » ce but et on les trouve trop rarement pour avoir pu décider cette » question... Deviennent-elles seulement complètes et sexuelles dans » les oiseaux? Nous n'oserions l'affirmer; au contraire, nous ne serions » pas étonnés si on démontrait que les Ligules des harles, au lieu de se » compléter dans les oiseaux aquatiques, y séjournent seulement et » qu'elles sont évacuées ensuite, comme elles ont été introduites, avec le » résidu des aliments. »

M. Van Beneden n'affirme donc pas plus le pour que le contre. Il établit des réserves dont il faut tenir un compte d'autant plus sérieux que M. Van Beneden ajoute quelques pages plus loin : « Les pseudophylles » comprennent deux genres assez remarquables sous le rapport des » transmigrations : les genres Ligule, Schistocéphale ; ils vivent d'abord » dans les poissons et passent, avec ceux aux dépens desquels ils vivent, » dans l'intestin des oiseaux. Ce n'est que dans ces nouveaux hôtes à » sang chaud que ces vers deviennent adultes et complets par l'appari- » tion de leur appareil sexuel. » Les conclusions de M. Van Beneden ne sauraient, dès lors, être opposées à celles auxquelles conduisent les recherches actuelles et une opinion ainsi formulée ne peut être combattue suivant une seule interprétation.

Au sujet de l'embryon M. Van Beneden s'empresse encore de rectifier l'année suivante un fait mal observé : dans le chapitre des vers, qu'il a traité dans la *Zoologie médicale* faite en collaboration avec M. Paul Gervais (1), il écrit que « les embryons ou protoscolex de plusieurs d'en- » tre eux (les Ligules) ont montré les six crochets des jeunes des ténias » ordinaires avant même leur sortie de l'œuf. » Dans ce même volume il ajoute : « Le corps des Ligules arrivé à l'état de strobile ne présente » pas de segments distincts, les proglottis ne s'en détachent pas comme » dans les autres Cestoïdes, mais la multiplicité de l'appareil sexuel per- » met de reconnaître la limite de chacun des individus composants. »

Dans le *Traité des entozoaires* de Davaine, publié en 1860 (2), on ne trouve, se rapportant à l'histoire des Ligules, que la citation du cas rapporté par Montin ; mais Davaine paraît avoir ignoré la synonymie de *Ligula simplicissima* et de *Fasciola intestinalis*, car ce nom de *Fasciola* l'a conduit à supposer que les auteurs avaient rapporté au Distome hépatique les fragments qu'il croit appartenir à un Ténia ou à un Bothriocéphale. Il appuie sur ce fait, en disant que dans les poissons se trouvent des vers plus ou moins semblables « qui ne sont pas des Distomes ».

(1) P. Gervais et van Beneden, *Zoologie médicale*, t. II, p. 232. Paris, 1859.

(2) C. Davaine, *Traité des entozoaires*. Paris, 1860.

Le *Dictionnaire* de Dupiney de Vorepierre (1) contient sous le titre PARENCHYMATEUX un article dans lequel il est dit que les Ligules des oiseaux sont les mêmes que celles des poissons, mais qu'elles ne peuvent prendre tout leur développement que lorsque de l'abdomen des derniers elles ont passé dans l'intestin des premiers.

Dans le traité de Cobbold, paru en 1864 et intitulé : *Entozoa* (2), on trouve de précieux renseignements sur l'anatomie des organes reproducteurs du Bothriocéphale et sur le développement de l'œuf de cet helminthe. Les figures qui accompagnent le texte montrent « l'embryon » hexacanthé s'échappant de sa couverture ciliée » (embryophore). Une figure tirée de Leuckart montre l'œuf segmenté sorti de sa coque operculée. En ce qui concerne spécialement les Ligules, Cobbold reproduit les passages principaux de Siebold que j'ai déjà cités, et il ajoute : « On » ne peut guère douter que beaucoup d'autres prétendues espèces de » Ténias infestant les poissons se trouveront quelque jour être les formes » jeunes de Cestoïdes adultes également bien connus de la science. »

Pour Cobbold, les Ligules appartiennent à la famille des Dibothridés, où le développement se montre uniforme dans tous les genres.

Krabbe, à qui l'on doit des travaux remarquables sur les Ténias, s'est aussi occupé des Botriocéphales et des Ligules (3). Ce qu'il dit de ces dernières est trop important pour ne pas être cité textuellement : « Pour » *Schistocephalus dimorphus* et *Ligula*, la croissance se passe principale- » ment dans le premier séjour (différentes espèces de poissons), de » manière qu'ils ont déjà atteint un développement considérable lors- » qu'ils entrent dans l'intestin des oiseaux aquatiques, dans lesquels ils » trouvent, pour la première fois, les conditions pour le développement » et l'activité de leurs organes sexuels. » Krabbe s'ajoute donc à la liste nombreuse de ceux qui constatent que, pour *Schistocephalus* et *Ligula*, les phénomènes sont exactement les mêmes, à ce point qu'on peut très-bien les confondre et prendre l'un pour l'autre.

L'année 1869 est relativement féconde en observations sur les Ligules ; aussi faut-il s'étonner que les publications de cette époque aient été totalement négligées par les observateurs les plus récents. Le *Zeitschrift für Zoologie* de cette époque contient une note sur le développement du Schistocéphale, par Rudolf Willemoes-Suhm (4). L'auteur de la Notice helminthologique commence par dire qu'il a supposé que les œufs de la *Ligula monogramma* devaient se développer dans l'eau. Aussi les met-il dans un verre plein d'eau placé dans un bassin de sable

(1) Dupiney de Vorepierre, *Dictionnaire français*, p. 634, article PARENCHYMATEUX.

(2) T. Spencer Cobbold, *Entozoa*. London, 1864.

(3) H. Krabbe, *Helminthologiske Undersogelser i Danmark og paa Island.*, in *Vidensk. selsk. skr.* - 5 *Række, naturv. og. mathem. afd.* 7 Bd.

(4) Rudolf Willemoes-Suhm., *Notice helminthologique*, in *Zeitschrift für viss. Zoologie von Siebold u. Kölliker*, t. XIX, p. 469. Leipzig, 1869.

humide. La température de la chambre était de 16 degrés Réaumur. Mais il est arrivé à Willemoes-Suhm ce qui est arrivé à tous les observateurs qui se sont placés dans les mêmes conditions, c'est que les œufs placés dans un peu d'eau non renouvelée se sont décomposés, et il est arrivé au même résultat, toujours dans des conditions identiques, avec les œufs d'*Holostomum platycephalum* et d'*Echinorhynchus angustatus*.

Willemoes a été conduit à supposer que l'eau n'était pas assez fraîche, et il a recommencé dans d'autres conditions; mais cette fois il prend les œufs d'un ver qu'il croit être le *Schistocephalus dimorphus*; il assiste au développement complet, qu'il décrit dans toutes ses phases et qui est très-exactement celui de la Ligule. Or, il n'est pas difficile d'affirmer que ce prétendu Schistocéphale n'était qu'une Ligule ordinaire; car je doute qu'aucun helminthologiste puisse distinguer nettement ces deux genres, et Willemoes-Suhm s'exprime lui-même trop clairement pour qu'on ne soit pas obligé de reconnaître avec moi que c'est d'une véritable Ligule qu'il décrit très-exactement le développement. Il dit, en effet: « J'ai trouvé le ver dans l'intestin du *Larus ridibundus* tué sur le » lac de l'Ammer-See, mais qui était de passage, vu que l'épinoche » avec laquelle la mouette a dû avaler le parasite manque au système » fluvial du Danube. » L'épinoche est, on le sait, le poisson habité par les Ligules, et ce sont ses débris presque entiers que Willemoes-Suhm trouve avec la Ligule, ainsi qu'il l'annonce au début.

Il importait avant tout d'établir la confusion dans laquelle était tombé l'auteur dans la détermination du sujet qu'il a observé; car l'analyse du développement lui-même ne nous apprendrait rien que ne puissent nous montrer les études anatomiques qui vont suivre. J'ajouterai enfin que M. Van Beneden est si bien de mon avis à cet égard que, parlant du travail de Willemoes-Suhm, il accompagne le nom de *Schistocephalus dimorphus* d'un ?.

C'est à Laboulbène que l'on doit l'article LIGULE, paru en 1869 dans le *Dictionnaire des sciences médicales* de Dechambre (1). C'est un résumé des notions déjà acquises, et l'on peut surtout y remarquer l'opinion ainsi formulée: « Quand les Ligules sont arrivées à l'état strobilaire, » leur corps ne présente pas de segments distincts; les proglottis restent » unis sans se détacher, à la manière des cucurbitains des Ténias; toute- » fois la multiplicité de l'appareil sexuel laisse voir la limite exacte des » individus composant le ver cestoïde. »

Toujours à 1869 appartient l'ouvrage que je viens de citer, *Les vers et zoophytes* de G. Cuvier (2). Quoiqu'il n'en porte pas le nom, il est dû à M. Paul Gervais, et si je n'ai pas parlé en son moment du règne animal de Cuvier, c'est que je réservais pour les publications de M. Gervais les

(1) A. Dechambre, *Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales*, 2^e série, t. II, art. LIGULE, p. 575, signé A. Laboulbène. Paris, 1869.

(2) *Les vers et zoophytes de Georges Cuvier*. Paris, 1869, Baillièrè.

notions que j'avais à lui emprunter. Au texte de Cuvier M. Gervais ajoute des figures, parmi lesquelles celles qui se rapportent aux Ligules sont des reproductions des figures de Bremser. La Bothridie céphalique y est bien indiquée. Quant au texte, il porte que la *Ligula simplicissima* est parasite des cyprinoïdes d'Europe ainsi que des oiseaux d'eau.

Je ne ferai que signaler le *Manuel d'anatomie comparée* de Gegenbaur, publié en 1874 (1). On y trouve quelques renseignements anatomiques se rapportant à la segmentation, à la couche cuticulaire, aux fibres musculaires et à l'appareil reproducteur des Ligules, dont l'auteur constate la forme tubulaire. Je citerai encore de Gegenbaur l'opinion que les canaux des vers plats forment un système de canaux excréteurs.

Au mois d'avril 1876, M. Lortet, professeur à la Faculté des sciences de Lyon, fit à la réunion des Sociétés savantes, à la Sorbonne, une communication sur les migrations des Ligules (2). Il indiqua les Ligules comme étant tour à tour parasites des poissons d'eau douce, tels que les tanches, et ensuite des oiseaux tels que les canards.

M. Lortet ne se borna pas à la simple narration de ces faits, qui étaient déjà connus, mais il constata surtout que l'expérience les confirme et que le développement des organes reproducteurs s'effectue avec une extrême rapidité. Il crut enfin devoir dire un mot de l'épidémie elle-même, et il a annoncé que les Ligules se sont si fort multipliées parmi les poissons de la Bresse, que les propriétaires ont fait cette année des pertes énormes.

L'expérience, affirmative entre les mains de M. Lortet, venait à l'appui de l'observation, et celui-ci pouvait affirmer ce qui avait été d'abord admis, puis rejeté, puis enfin admis comme hors de doute, ainsi que l'a montré l'analyse de tous les travaux qui précèdent.

L'observation du savant organisateur du Muséum de Lyon semblait indiquer un travail suivi; il n'en était rien cependant, et le sujet abandonné par lui fut repris par l'un de ses préparateurs, M. Duchamp, dans les conditions que je vais indiquer tout à l'heure.

Mais auparavant j'emprunterai au travail qui va suivre une simple phrase qui me paraît avoir assez d'importance pour être signalée ici.

En analysant l'ouvrage de Bloch, M. Duchamp accuse M. Van Beneden d'avoir dénaturé le texte de Bloch, et il ajoute : « Ainsi donc Bloch a » ignoré la loi du parasitisme des Ligules, et bien qu'il eût été tout près » de résoudre la question, égaré par ses idées théoriques, et surtout par » le besoin de les défendre, il ne fit pas de nouvelles tentatives où » peut-être, le *hasard aidant*, la cause d'erreur aurait été écartée. »

Il semble découler de cette citation que M. Lortet n'a eu qu'à répéter les expériences de Bloch en observant avec plus d'attention, et que, le

(1) Carl. Gegenbaur, *Manuel d'anatomie comparée*. Paris, 1874.

(2) *Revue des Sociétés savantes des départements*, 6^e série, t. III, p. 362. 1876.
— *Revue scientifique*, 1876, Baillière. — *Notes sur les communications de M. Lortet*.

hasard l'ayant beaucoup mieux servi qu'il n'avait servi ce dernier, il avait pu voir l'évolution rapide dont il entretient la réunion. Il faut bien reconnaître que ce n'est pas dans ce sens que s'exprime l'auteur de la communication aux Sociétés savantes.

Mais, en physiologie expérimentale, faire la part du hasard un peu trop grande me paraît une mauvaise méthode, et quand on veut avoir la clé d'un phénomène, il ne faut pas instituer des expériences et les diriger vers un but indéterminé en comptant trop sur le hasard, qui eût pu, selon l'expression précitée, aider un peu plus Bloch et le mettre sur la voie de la vérité, alors que, sans lui, il est resté dans l'erreur la plus complète. Compter enfin sur le hasard, c'est s'enlever tout esprit d'initiative et c'est faillir aux premiers devoirs imposés par les recherches scientifiques sérieuses où il semble que l'esprit d'intuition ne puisse laisser de place qu'à l'imprévu.

J'arrive enfin au dernier travail publié sur les Ligules. Il a pour auteur M. G. Duchamp, que je viens de citer tout à l'heure, et il a été publié en 1876 (1). J'ai cherché à faire de la question qui m'occupe une bibliographie aussi complète que possible, et si quelque lacune s'est produite, je dois déclarer qu'elle aura été bien involontaire. C'est pourquoi je ne saurais passer sous silence une œuvre aussi récente que celle du docteur Duchamp, quoique les quelques pages qui la composent ne nous donnent que la simple confirmation expérimentale des faits reconnus et bien nettement exprimés par les précédents observateurs.

Dès la première page, l'auteur semble avoir tranché une bien grande difficulté : il a pu déterminer, en effet, un ver qui était bien connu depuis fort longtemps, et, quoique ce ver ait de tout temps attiré l'attention des naturalistes, il déclare que lorsqu'il parut dans la Bresse personne ne songea à s'occuper de son histoire zoologique. De la Bresse au canal de Bourgogne il n'y a pas bien loin, et dans ce qui précède j'ai montré comment M. Brullé s'était occupé de cette histoire. Quant à l'épidémie elle-même, j'en ai assez dit dans la préface de ce volume pour n'avoir pas à y revenir ici.

Les débuts de M. Duchamp arrivent encore à propos pour confirmer ce que j'ai déjà dit au sujet de la part que cet auteur attribue au hasard dans ses expériences ; car on peut lire au troisième alinéa la phrase dont je reproduis ici une partie : « Dans le courant de l'année dernière, le » *hasard* nous fit rencontrer, en disséquant des tanches, un certain » nombre de ces parasites. » Six lignes plus haut, l'auteur avait cependant annoncé que les poissons attaqués par les Ligules périssent par *centaines de mille*. Je ne vois pas que, dans ces conditions, le hasard ait pu intervenir dans les constatations que M. Duchamp établissait après un très-grand nombre d'observateurs.

Tous les auteurs précédents qui ont étudié l'histoire zoologique de ces

(1) G. Duchamp, *Recherches anatom. et physiolog. sur les Ligules*. Lyon, 1876.

parasites ont été, comme M. Duchamp, « vivement intrigués par leur singulier habitat », et tous comme lui « ont cherché à les mieux connaître ». Et si M. Duchamp n'a trouvé « dans les auteurs, quant à l'évolution et » au développement, que des indications vagues », c'est qu'il a laissé de côté, comme je vais le montrer, ceux qui ont donné les affirmations les plus catégoriques.

Puis l'auteur me semble peu autorisé à dire qu'il a essayé de déterminer le cycle des Ligules puisque ses études s'arrêtent juste au point où tous les observateurs ont laissé la question et que le retour du parasite de l'oiseau au poisson n'a pas été abordé par lui. C'était, il me semble, le point le plus important à établir, vu l'état actuel de la question.

L'entrée en matière de M. Duchamp est terminée par une déclaration que l'on ne saurait laisser passer inaperçue. L'auteur y proclame qu'il ne s'est point contenté d'analyses plus ou moins fautives, mais qu'il est remonté aux sources mêmes des citations auxquelles il a fait de larges emprunts. Et, après semblable affirmation, on n'est pas peu surpris de voir que, dès les débuts de son historique, M. Duchamp s'est contenté d'emprunter à Rudolphi, sans remonter à leurs œuvres, les noms des premiers observateurs.

Ce chapitre est certainement le plus incomplet. Son titre même comporte la revue de tout ce qui a été écrit sur les Ligules. Cette revue devrait être à la fois complète et consciencieuse. Elle manque de ces deux qualités essentielles, et, pour rester dans le cadre d'analyse que je me suis tracé à l'égard de chaque auteur, je dirai que M. Duchamp n'a pris dans les quelques auteurs qu'il a cités que ce qui pouvait donner à son œuvre un caractère de nouveauté.

C'est ainsi, par exemple, que M. Duchamp s'est empressé de citer les textes de M. Van Beneden où il est dit que les embryons des Ligules n'ont pas de crochets; de cette citation et de la discussion qui suit il résulterait que M. Duchamp seul a montré les embryons hexacanthés des Ligules. Mais c'est ce qui ne saurait être admis, attendu que dans l'ouvrage de M. P. Gervais et Van Beneden on peut lire la phrase que j'ai déjà citée : « Les embryons ou protoscolex de plusieurs d'entre eux ont » montré les six crochets des jeunes des Ténias ordinaires *avant même* » leur sortie de l'œuf; » et attendu surtout les faits sur lesquels je vais attirer l'attention.

A la page 40 du travail de M. Duchamp on peut lire : « Celui-ci (il » est question de l'embryon des Ligules) *était complètement inconnu.* » Deux auteurs seulement en font mention, et encore avec une divergence totale. Diesing, qui les cite dans sa révision *Der Cephalocotyleen*, » donne, d'après Wagener, ces quelques mots : « *Embryo adhuc* » *dubius, Ligulæ speciei incertæ, ovalis uncinulis sex, subrectis versus unam* » *extremitatem* » (p. 31). Puis il renvoie au mémoire de M. Van Beneden, lequel dit simplement que « le tissu qui constitue l'embryon est granuleux, et on ne voit rien qui ressemble à des crochets ». (*Op. cit.*, p. 41.)

» De ces deux propositions l'une est erronée, l'autre tellement hypothétique et incomplète qu'il est permis de la regarder *comme fantaisiste*.

» L'observation directe des faits est donc le seul guide auquel nous avons dû avoir recours pour la solution de ce second problème. »

On reconnaîtra avec moi que c'est pousser le mépris des prédécesseurs à ses limites extrêmes que de taxer ainsi des œuvres que l'on a dédaigné de lire. Et si, comme il le dit dans son introduction, M. Duchamp, pour éviter des citations plus ou moins fautives, avait pris la précaution qu'il annonce, si, en un mot, remontant aux sources, il avait consulté l'ouvrage de Wagener, il ne se serait peut-être pas laissé entraîner à une semblable appréciation. Il aurait lu, en effet, dans le mémoire de Wagener, imprimé en allemand et inséré en 1857 dans les *Mémoires de la Société des sciences de Haarlem*, la dissertation bien motivée sur l'embryon des Ligules, dissertation pour laquelle je renvoie à ce que j'ai dit plus haut en parlant de Wagener.

Je ne lui reprocherai pas d'avoir laissé de côté les écrits de Linné, de Cuvier, de Lamarck, de Duméril et d'autres, où il n'est question des Ligules que d'une manière tout à fait accessoire; mais je ne saurais admettre que quiconque s'occupe d'helminthes n'aille pas demander des renseignements à Bremser, à Dujardin, à de Blainville, à Siebold et à tant d'autres que M. Duchamp n'a même pas pris la peine de consulter. S'il l'eût fait, il aurait connu exactement l'état de la question, et il ne se serait pas exposé à donner à ses conclusions une forme presque identique à celle que l'éminent zoologiste allemand avait donnée aux siennes.

De l'aveu de l'un des plus forts helminthologistes de notre époque, les recherches bibliographiques en helminthologie sont fort difficiles, et, pour me servir de l'expression de M. Van Beneden, elles sont fort pénibles. Les écrits sur ce sujet sont nombreux et répandus dans une quantité de recueils que l'on ne peut pas toujours avoir sous la main. Mais si l'on est excusable de ne pas connaître les notes éparses dans tous les recueils étrangers, il n'en est pas de même des œuvres de Siebold, traduites en anglais par Huxley, et dont une traduction française a été insérée dans les *Annales des sciences naturelles*.

Que deviendraient donc les travaux de nos illustres maîtres si les commençants se permettaient de les interpréter ainsi ou de les ignorer complètement? Conçoit-on, par exemple, des recherches sur la circulation des animaux inférieurs qui ne s'appuieraient pas sur les remarquables travaux de M. Milne Edwards? Se figure-t-on des Études sur les fermentations laissant dans l'ombre les travaux de M. Pasteur? Et dans tout travail, enfin, ne doit-on pas avant tout s'enquérir de ce qu'ont fait nos prédécesseurs et nos maîtres?

Le travail de M. Duchamp n'est que la simple confirmation expérimentale de ce qui a été, ainsi que je l'ai montré plus haut, énoncé par Siebold; dès lors, pourquoi ne pas faire figurer ce qui aurait dû être

pris pour point de départ? Pourquoi aussi M. Duchamp n'a-t-il pas dit un mot de l'ouvrage de Bremser. Les renseignements qu'il y aurait trouvés lui auraient été cependant très-utiles, et il en eût été de même de ceux qu'auraient pu lui fournir de Blainville et tant d'autres.

Ce que l'historique écrit par M. Duchamp offre de plus surprenant, c'est qu'il n'y est nullement question de la Note de M. Lortet, note que je viens de rapporter plus haut. Dans son avant-propos, l'auteur adresse bien à M. Lortet son témoignage de reconnaissance pour l'appui et les conseils qu'il lui a prodigués; mais il se borne à cela, et il ne dit pas un mot de la communication de M. Lortet. Dans tout l'ouvrage de M. Duchamp il n'est pas autrement question de l'éclaircissement que M. Lortet avait apporté au sujet. Cette lacune est profondément regrettable, car elle laisse supposer que M. Duchamp a constaté expérimentalement les migrations des Ligules alors que par la communication de M. Lortet il est bien établi que c'est à ce dernier qu'appartient la confirmation expérimentale des faits antérieurement bien affirmés par l'observation. Et j'ajouterai que cette simple confirmation ne demandait, ainsi que l'a très-bien compris M. Lortet, qu'un compte rendu de dix lignes.

Mais ce que je reprocherai surtout à ce chapitre 1^{er}, c'est que les citations ne s'étendent pas aux seuls points anatomiques sur lesquels l'auteur ait donné une indication quelque peu exacte. C'est ainsi que les fibres musculaires, le système vasculaire, etc., avaient été déjà assez bien décrits pour que M. Duchamp ait dû, à côté de ses propres études, placer celles de ses devanciers.

Ce nouveau point de vue m'amène aux chapitres qui se rapportent à l'anatomie des Ligules. Je diviserai en deux parties les notions qu'ils fournissent. La première, consacrée à l'anatomie générale, ne relate presque aucun fait nouveau, et c'est celle qui approche le plus de la vérité.

Quant à la seconde, on peut en dire que l'observation la plus attentive et la plus minutieuse ne saurait démontrer ce que décrit M. Duchamp. C'est bien vainement que l'on chercherait tout ce qui se rapporte au pénis, aux cupules mâles et femelles, au germigène, au vitellogène, etc.

Il n'est pas jusqu'à la configuration des matrices qui ne soit aussi éloignée que possible de la vérité. Ce n'est pas du reste ici que je peux le démontrer. Il me faudrait anticiper sur la suite de mon travail, et je vais avoir l'occasion de compléter ces simples observations par l'étude que j'aurai à faire de l'organisation des Ligules.

Il me resterait enfin à parler du chapitre consacré à ce que M. Duchamp appelle « Recherches expérimentales, Parasitisme ». Ici, comme dans l'historique, l'auteur semble n'avoir rien négligé pour que son œuvre soit aussi parfaite que possible, mais on doit regretter sincèrement les résultats contradictoires auxquels ont conduit la plupart des expériences. Mais, de même que pour l'anatomie des organes, je devrai revenir sur ces expériences, et je me vois obligé, par l'ordre que je suis

dans mon travail, d'en renvoyer l'analyse à ce que j'aurai à décrire à propos des migrations des Ligules. Je me bornerai pour le moment à cette simple citation : « Le 21 décembre 1875 un canard avale deux » Ligules ; il est laissé ensuite en demi-liberté et nourri avec des pommes » de terre et du pain. *On prend soin de s'assurer que les Ligules ne sont pas expulsées avec les matières fécales.* »

Or, non-seulement les Ligules sont expulsées avec les matières fécales, mais encore elles sont expulsées vivantes. C'est dans cet état et pleines d'œufs qu'on les retrouve au moins neuf fois sur dix dans les déjections.

Et cependant M. Duchamp, s'appuyant sur le soin qu'on a pris, affirme le contraire.

Déterminer les conditions dans lesquelles se fait le développement de la Ligule semblait devoir être le corollaire expérimental de la preuve du développement fournie par l'expérience. On est porté à regretter que M. Duchamp n'ait pas poussé jusqu'au bout ses investigations, et ce n'est pas sans quelque surprise que l'on peut comparer ces deux phrases mêmes de l'auteur, qui, placées aux premières et aux dernières pages, semblent indiquer d'abord un travail complet, puis une bonne volonté devenue stérile. Deuxième page de l'avant-propos : « C'est la » raison qui nous a engagé à en entreprendre l'étude anatomique et phy- » siologique, et à essayer d'en déterminer le cycle..... ». Page 45 ou avant-dernière du mémoire : « Que deviennent ces embryons ciliés après » leur sortie de l'œuf? Aujourd'hui nous ne pouvons encore nous pro- » noncer sur cette question, les expériences que nous avons instituées » pour tâcher de suivre jusqu'à la fin les métamorphoses des Ligules » ne nous ayant pas encore donné de résultat. »

Et plus bas : « Nous ajouterons même en faveur de cette dernière ma- » nière de voir, que nous avons trouvé fréquemment sur des tanches » provenant des étangs de la Bresse, dans des kystes microscopiques, » situés au milieu des fibres de la tunique externe de l'intestin et très- » près de la surface, des parasites rudimentaires qui pourraient bien » être des Ligules en voie de développement. La suite de nos observa- » tions nous montrera s'il faut accepter ou rejeter cette opinion. »

Il n'est pas nécessaire de s'arrêter plus longtemps à ce dernier membre de phrase, car les kystes dont parle M. Duchamp sont bien connus de tous les helminthologistes, ils ont été suffisamment décrits, et les *Nématodes* qui les habitent offrent à l'observateur une organisation qu'il n'est nullement difficile d'apercevoir.

La dernière page est consacrée aux conclusions. Ce n'est certes pas la plus instructive, car elle reproduit avec peu de variantes des phrases que j'ai eu occasion de citer en analysant les travaux des auteurs précédents.

« La *Ligula simplicissima* de la Tanche est la larve de la *Ligula monogramma* », dit M. Duchamp. Mais nous avons vu plus haut que, parlant de la *Ligula simplicissima*, M. Brullé a dit : « Pendant ce qu'on

» regarde comme leur état de larve ; » j'ai également montré comment Wagener, parlant de la *Ligula proglottis* dit : « Il faut donc la regarder » comme une larve. »

Et Siebold est encore plus précis, lorsqu'il affirme les faits que M. Duchamp résume ainsi : « Pour arriver à l'état parfait caractérisé surtout » par le développement des organes génitaux, le cestoïde doit passer par » l'intestin d'un oiseau aquatique. » Et si la phrase de Siebold pour laquelle je renvoie à quelques pages plus haut ne suffisait pas, je rapprocherais encore cette expression de M. Brullé : « L'autre ovipare lorsque » ces vers sont parvenus à l'état parfait. »

Parler ici des deux dernières conclusions serait anticiper encore sur les études qui vont suivre, et je répéterai ce que je viens de dire à propos de l'anatomie des organes et des expériences, c'est que je serais forcé d'entrer dans des développements que ne comporte pas cette revue historique. Je n'ai dans ce chapitre qu'à bien établir les faits acquis et à préciser l'état de la question. Aussi les observations qui se rapportent à l'anatomie et à la physiologie proprement dites trouveront-elles mieux leur place dans les chapitres suivants.

Je n'ai d'ailleurs donné que trop d'importance à l'analyse de l'œuvre de M. Duchamp, mais j'espère que ce développement sera justifié par ce seul fait que cette œuvre semble afficher la prétention d'être, pour les Ligules, l'expression indiscutable de la science actuelle. Je dirai enfin que parmi les médiocres figures qui accompagnent le mémoire, celle qui représente la Ligule est certainement la plus mauvaise qui ait été publiée jusqu'aujourd'hui.

A la publication de M. Duchamp s'arrêtent toutes les notions bibliographiques que je peux fournir sur les Ligules, car, n'ayant pu les lire, je ne peux que signaler les observations, d'ailleurs peu importantes, pour le sujet qui m'occupe, de Frisch, Frolich, Nitzsch et Bellingham.

C'est au même titre que j'ai passé sous silence les deux ou trois auteurs qui ont parlé d'un système nerveux chez les Ligules. Les recherches anatomiques suffisent pour montrer qu'il y a eu confusion, probablement avec le système vasculaire, car on ne rencontre pas de système nerveux chez ces helminthes.

Et je ne saurais enfin attribuer* à l'histoire des Ligules les quelques mots que leur consacre le docteur Magnin (1). Dans un travail essentiellement médical et fait à un point de vue tout autre que celui des Ligules, M. Magnin parle d'un exemple de polymorphisme « encore peu connu » dit-il, qui vient à l'appui de la théorie suivant laquelle on considère les terrains humides comme des terrains constituant un milieu très-favorable au développement des larves.

Avant d'aborder les études anatomiques, j'indiquerai l'ordre que j'ai cru devoir suivre pour étudier complètement mon sujet.

(1) A. Magnin, *Recherches géologiques, botaniques et statistiques sur l'impaludisme dans la Dombes et le miasme paludéen*. Paris, 1876.

Cet ordre m'est dicté par la manière de vivre du parasite que je prends à l'état d'œuf et que je suis dans les différentes phases de son existence jusqu'au moment où il reproduit l'œuf, c'est-à-dire l'élément par lequel il a lui-même débuté.

C'est ainsi que je traiterai successivement de l'œuf et de son développement, de l'introduction du scolex et de la Ligule à l'état strobilaire dans le poisson, de l'état de proglottis dans les oiseaux et de la formation des œufs.

Ce seront tout autant de chapitres qui se relieront les uns aux autres, et qui permettront de suivre ce que l'on appelle le cycle complet de ces parasites, cycle entrevu à l'état incomplet et mal défini jusqu'à présent.

DEUXIÈME PARTIE

ÉTUDES ANATOMIQUES ET PHYSIOLOGIQUES.

L'ordre que j'adopte dans cette deuxième partie ne me paraît pas devoir être expliqué longuement. Il est le plus naturel, car il consiste à prendre la Ligule dès sa première formation, c'est-à-dire au moment où elle se constitue dans l'œuf d'où elle doit sortir, et à la suivre dans les diverses phases de son existence jusqu'au moment où fermant le cycle, elle donnera naissance à l'œuf qui aura été le point de départ. C'est à ce titre que j'étudie en première ligne l'œuf pris au moment où il vient d'être expulsé des matrices et rejeté dans l'eau.

I. — DE L'ŒUF.

Forme et constitution. — Il est un fait qui frappe tout d'abord lorsqu'on examine les œufs de Ligule : c'est la différence qui existe entre ces éléments de propagation. Les uns apparaissent transparents et incolores ; dans leur intérieur on aperçoit clairement des granulations caractéristiques ; tandis que d'autres se montrent opaques, colorés en brun et presque vides des granulations qui remplissent les précédents. L'observation du développement permet de constater que les premiers seuls se développent tandis que les seconds ne donnent naissance à aucun embryon.

La proportion de ces derniers est assez considérable, et il

semble qu'il y ait dans ce fait même une entrave à la trop active multiplication des Ligules. Lorsque je traiterai de la formation des œufs, j'indiquerai les causes de la stérilité que je ne fais que constater à présent.

Cette différence dans les aspects a donné lieu à diverses interprétations. Quelques auteurs ont dit que les œufs de Ligule sont incolores et transparents, tandis que d'autres ont affirmé que les mêmes œufs sont colorés en brun. Les deux existent simultanément, et le seul reproche que l'on puisse adresser aux observateurs, c'est d'avoir généralisé l'un des deux faits particuliers sans tenir compte de l'autre.

Quoi qu'il en soit, la forme et les dimensions restent à peu près les mêmes. Les œufs ont la forme ovale comme tous leurs analogues de la famille des *Dibothridés*. Cette forme a été constatée depuis très-longtemps et n'a pas peu contribué au rapprochement établi entre les genres de cette famille. L'ovale est bien arrondi aux deux bouts et mesure de 5 à 6 centièmes de millimètre dans son grand axe et de 4 à 5 centièmes de millimètre dans le plus petit axe, c'est-à-dire dans l'axe transversal.

L'enveloppe est lisse, elle est de nature chitineuse et en même temps imprégnée de substance calcaire. Traitée par un acide elle se ramollit et l'œuf peut être écrasé assez facilement; soumise à l'action de la potasse elle se détruit complètement et il n'en reste plus qu'une masse informe et sans consistance. Les acides concentrés mettent en évidence une ligne annulaire très-rapprochée de l'une des extrémités. C'est le sillon suivant lequel se détachera plus tard la partie de l'enveloppe qui constituera un opercule. Quelques auteurs avaient déjà indiqué cette action de l'acide sulfurique sur les œufs du *Bothriocéphale*.

La coquille chitineuse de l'œuf brunit lorsqu'elle devient plus épaisse ou bien lorsqu'elle appartient à un œuf qui, ne devant pas se développer, peut être considéré, qu'on me permette cette expression, comme déjà mort dans la matrice. Ce n'est d'ailleurs que dans ce dernier cas qu'elle devient plus épaisse et sous ce rapport on doit encore établir une différence entre les œufs stériles et ceux qui se développeront.

L'œuf ainsi délimité renferme dans son intérieur une masse divisée en parties de dimensions variables et le remplissant presque complètement. Vers le milieu de l'œuf on aperçoit une vésicule claire qui contraste nettement avec les précédentes. Faut-il y voir une véritable vésicule germinative? C'est ce que je ne saurais affirmer, attendu que sa présence n'est pas constante et que ce n'est pas sur tous les œufs que je l'ai rencontrée. (Il reste sous-entendu que désormais je ferai abstraction de tous les œufs stériles.) L'aspect singulier de l'œuf à cette phase de son existence avait été déjà remarqué par beaucoup d'observateurs et tous ont constaté comme moi qu'il est rempli de grosses masses irrégulières quant aux dimensions et assez peu serrées pour conserver leur forme également irrégulière.

Conditions de développement. — L'œuf reste peu de temps dans cet état et s'il n'est pas placé dans des conditions favorables à son développement, il ne tarde pas à périr. C'est ce qui m'a été démontré par l'expérience suivante :

Expérience 1. — J'ai mis des œufs sur de la vase humide et sur une lame de verre. J'ai laissé le tout se dessécher lentement. La dessiccation a totalement altéré les œufs qui sont devenus incapables de se développer. C'est donc bien à tort que l'on a quelquefois prétendu que les étangs desséchés pouvaient conserver les œufs du parasite, car l'expérience est ici d'accord avec l'observation que j'ai citée dans l'introduction. Les œufs se détruisent dans les étangs qui se dessèchent, et l'œuf, altéré par la dessiccation, ne conserve plus la faculté de germer. Je pourrais même ajouter ceci : avec des œufs isolés j'ai placé dans les conditions précédentes des fragments de Ligules pleines d'œufs. Ces derniers ont presque tous éclaté et ont été écrasés par la pression de la substance du corps qui, en se desséchant, devenait compacte et se contractait beaucoup.

Mais avant d'aborder l'histoire elle-même du développement, il me paraît indispensable d'indiquer dans quelles conditions ce développement s'effectue et je dois, pour cela, décrire les expériences qui m'ont donné les résultats les plus concluants.

L'idée de placer les œufs de Ligule dans l'eau pour les faire développer n'est pas une idée nouvelle; en se reportant aux chapitres de l'historique, il est facile de constater que cette idée avait

été déjà mise à exécution. J'ai donc suivi la méthode ordinaire et j'ai placé les œufs dans un vase où l'eau était tenue à l'état d'eau courante par un très-faible écoulement; mais j'ai varié l'état de cette eau par les conditions suivantes :

Expérience 2. — Je place les œufs dans un courant d'eau (courant obtenu goutte à goutte par le flacon de Mariotte, d'une part, et le siphon effilé pour qu'il soit constamment amorcé, d'autre part) maintenu à la température de 12 et 16 degrés centigrades. Le développement s'effectue dans l'espace de cinq semaines environ, car au bout de la quatrième semaine j'avais déjà des éclosions et elles étaient terminées vers le milieu de la sixième semaine.

Expérience 3. — J'installe un appareil semblable dans les bassins de la Victoria (serres du parc de la Tête-d'Or) et je le dispose de telle façon que le vase dans lequel sont les œufs est enfoncé aux trois quarts dans le bassin, tandis que le flacon générateur est alimenté par l'eau du bassin. J'ai ainsi dans le vase d'éclosion une température qui pendant toute la durée de l'expérience oscille entre 30 et 32 degrés centigrades. Dans ces conditions le développement marche très-rapidement, et au bout de la première semaine tous les œufs étaient éclos.

Expérience 4. — Le vase d'éclosion est placé dans un récipient qui contient de l'eau dans laquelle sont constamment tenus des morceaux de glace. Dans le flacon de Mariotte je maintiens également des morceaux de glace, et j'ai ainsi dans le vase à éclosions une température qui, pendant la longue durée de l'expérience, se maintient entre deux et quatre degrés. Le développement est extrêmement lent, c'est à peine si à la sixième semaine on remarque dans l'œuf les changements qui, dans les conditions normales, peuvent être appréciés dès la deuxième semaine. A la fin du troisième mois j'arrête l'expérience, et à ce moment, quoique notablement avancés, les œufs ne sont pas encore éclos.

Ces preuves sont plus que suffisantes pour donner la raison des faits que j'ai avancés dans l'Introduction, et l'on comprend maintenant pourquoi, dans les étangs réputés chauds, le parasite se développe plus vite et plus abondamment que dans les étangs froids. Il faut ajouter à cela que les chances de destruction sont augmentées d'autant plus que le temps du développement est plus long et que le nombre d'œufs entraînés par un courant est d'autant plus considérable que ceux-ci mettent plus de temps à éclore.

Les conditions du développement changent fort peu, suivant

que l'on expérimente sur des œufs rendus libres ou sur des œufs laissés dans le corps des Ligules qui les ont produits. Mais dans ce dernier cas il ne faut pas négliger une précaution sans laquelle les résultats pourraient devenir négatifs. Il faut établir un courant assez fort pour qu'il puisse entraîner les parcelles du corps de la Ligule au fur et à mesure que celui-ci se désorganise ; sans cela il se forme autour des œufs un amas de moisissures qui ne tarde pas à envelopper l'œuf et à le faire périr. C'est à cette circonstance qu'il faut certainement attribuer les insuccès de ceux qui se sont contentés de placer les œufs dans une petite quantité d'eau qu'ils n'ont même pas songé à renouveler.

Développement. — Formation du scolex. — Lorsque l'œuf est placé dans des conditions favorables à son développement, on voit en premier lieu se former dans son intérieur, et à peu près au centre, un petit espace clair qui devient bien vite une vésicule sphérique autour de laquelle viennent se grouper des vésicules semblables (fig. 60). Mais au fur et à mesure qu'elles augmentent en nombre, elles augmentent aussi en volume et elles paraissent l'origine de ces grosses sphères constatées par Siebold et quelques autres observateurs, sphères qui doivent se rapporter à ce que Coste a appelé les sphères organiques (fig. 7). Dans cet état l'œuf rappelle beaucoup l'aspect primitif (fig. 4), et la différence la plus importante à noter c'est que les masses divisées sont, cette fois, des sphères plus petites et aussi plus nombreuses.

Il y a donc au début un vitellus non homogène dont la substance se modifie pour faire place à des éléments vésiculaires dont le rôle doit se rapporter aux portions segmentées d'un vitellus condensé en une seule masse. Les sphères organiques doivent donc signifier ici un vitellus arrivé au terme de sa segmentation ; car on voit après leur formation se produire les phénomènes qui suivent le plus ordinairement cette phase de la vie de l'œuf.

A la surface apparaissent bientôt des cellules polyédriques dont on distingue nettement le noyau central et il se forme un revêtement analogue à celui que j'ai retrouvé chez certains Aca-riens, alors que M. Balbiani l'avait déjà indiqué chez les Ara-

néides. C'est la phase la plus rapide et cette formation est à peine terminée (fig. 8) que déjà on distingue dans le centre de l'œuf resté clair une grosse vésicule sphérique (fig. 9). Cette dernière est le point de départ de l'embryon qui, désormais, ira toujours en grandissant pendant que se constitueront les corpuscules calcaires qui remplissent l'espace clair dont elle est entourée.

Ces corpuscules se forment dans un milieu liquide qui entoure complètement l'embryon. Celui-ci conserve sa forme sphérique; il grandit, refoulant toujours vers les parois la masse liquide renfermant les corpuscules qui resteront constamment circa-embryonnaires. Ces éléments serviront à constituer cette enveloppe que Bertolus a nommé *Embryophore* et que Siebold, Leuckart et tant d'autres avaient constaté bien avant la publication des travaux de Bertolus.

L'embryon est rempli intérieurement de corpuscules calcaires; mais ces corpuscules beaucoup plus petits se distinguent bien facilement des précédents et font aisément reconnaître l'embryon, car la membrane qui l'enveloppe est très-mince et très-transparente. Peu à peu cette membrane s'accuse nettement, l'embryon prend une consistance bien définie et l'on voit apparaître de petits tubercules qui, ainsi que l'a indiqué Leuckart, deviendront des crochets.

Ils se montrent au nombre de 6 disposés par 3 paires et occupent la position que tous les helminthologistes ont décrite dans les larves hexacanthés des *Cestoïdes*. Ils sont rassemblés vers l'extrémité antérieure de l'embryon et ils forment autour de la portion céphalique une couronne à 3 branches. Vus de face, ils se montrent comme placés à l'extrémité de 3 rayons qui diviseraient la circonférence en 3 parties égales (fig. 15); vus de profil, ils ont la disposition que M. Duchamp a si singulièrement exprimée par les aiguilles d'une montre placée sur midi, 2 heures et 10 heures. Une observation superficielle peut seule faire indiquer une semblable position, qui n'est que relative; car, en faisant varier la distance du microscope à l'objet il est facile de s'assurer que les crochets du milieu ne sont pas sur le même plan que ceux qui paraissent latéraux et la position exacte est celle que

j'ai indiquée comme montrant les crochets disposés en couronne autour du centre céphalique.

Les crochets ont encore donné lieu de la part de l'observateur précédent à une erreur d'interprétation qui n'est due qu'à un grave défaut d'observation. Bertolus indique les crochets en bas, tandis qu'ils sont en haut, dit M. Duchamp. Tous les deux ont raison : car les crochets peuvent être aperçus dans toutes les positions (fig. 11, 12, 13, 15) attendu que l'embryon est mobile dans l'œuf. Il tourne sur lui-même et son mouvement est assez lent pour n'être pas aperçu au premier abord.

Voici comment j'ai pu m'assurer de ce fait important, que Wagener semble avoir entrevu en partie ; car il a déjà dit : « On voit quelquefois l'animal faire des mouvements de ses crochets dans l'œuf ; » et il ajoute même : « Cela laisse supposer qu'il se sert de ses crochets pour ouvrir l'œuf. » J'ai placé sur une lame de verre les œufs parvenus à la période du développement que j'examine. Je les ai recouverts d'un verre mince soutenu par 2 fils assez gros pour empêcher le verre de presser sur l'œuf. J'ai disposé le tout sur la platine du microscope et j'ai établi entre le couvre-objet et la lame de verre, c'est-à-dire dans l'espace renfermant les œufs, un courant d'eau entretenu par des fils plongeant dans des vases arrangés de telle façon que ces fils puissent remplir l'office de siphons. Dans ces conditions il m'a été possible de suivre l'évolution pendant des journées entières et j'ai pu, par des observations fréquentes, me convaincre de la rotation lente que l'embryon effectue sur lui-même, rotation qui amène les crochets dans toutes les positions.

Pendant toute la durée de l'observation, l'œuf que j'avais orienté en plaçant son grand axe dans l'axe longitudinal de la platine n'a pas varié dans sa position, ce qui démontre bien que l'embryon seul se meut sans entraîner l'œuf tout entier dans son mouvement.

Écllosion. — Au fur et à mesure que l'embryon avance dans son développement on voit se dessiner vers l'une des extrémités de l'œuf la petite ligne annulaire dont j'ai parlé tout à l'heure en disant qu'elle était rendue visible par les acides concentrés.

C'est la ligne suivant laquelle la partie supérieure de l'œuf se détachera comme un couvercle ou opercule. Il y a bien longtemps que ce singulier mode d'éclosion a été mis en lumière et Siebold, Leuckart, Wagener, Willemœs-Suhm, etc., ont bien décrit les œufs operculés des *Bothriocéphales* et des *Ligules*. Aussi n'apprendrai-je rien de nouveau en disant que le petit opercule se soulève au moment de l'éclosion pour livrer passage à l'embryon. Celui-ci se meut très-vivement dans l'œuf, il s'allonge et, s'arc-boutant sur les parois de l'œuf, il presse sur la région de l'opercule qui se détache et s'ouvre.

Le point par lequel il se présente est très-variable ; mais en général les crochets sont vers l'opercule ou à l'opposé ce qui fait que l'embryon éclot tantôt droit et tantôt renversé.

Le plus souvent l'embryophore se rompt au moment de l'éclosion, mais quelquefois il accompagne l'embryon pendant quelque temps encore. Dans le premier cas, les corpuscules calcaires qui remplissent l'embryophore sont rejetés en partie par les mouvements de l'éclosion tandis qu'une autre partie reste dans l'œuf ; aussi, n'est-il pas rare de rencontrer parmi les œufs éclos beaucoup d'œufs renfermant encore un assez grand nombre d'éléments embryophoriques. Dans le second cas, l'embryon reste enfermé dans l'embryophore et il n'en sort qu'au bout de plusieurs jours.

Willemœs-Suhm a bien observé le premier mode d'éclosion que je donne comme étant le plus normal et le plus fréquent (fig. 14) ; Siebold, et avec lui beaucoup d'auteurs, ont bien observé le second. Siebold même compare très-justement les mouvements de l'embryon pourvu de son embryophore à ceux du *volvox*. Knoch, qui avait aussi constaté ce mode d'éclosion, ne le trouvait pas normal ; Leuckart a affirmé le contraire. Les figures de Leuckart, reproduites par Cobbold, montrent « l'embryon hexacanthé des *Bothriocéphales* s'échappant de sa couverture ciliée. »

Enfin, d'après Cobbold, Schubart et Siebold auraient été les premiers à montrer le caractère cilié des embryons. C'est qu'en effet les mouvements sont tels qu'ils ne doivent laisser aucun doute sur l'existence d'un revêtement ciliaire. Mais ce revêtement est bien

loin d'être ce que quelques auteurs l'ont figuré. Leuckart ayant représenté de très-longes cils vibratiles autour de l'embryophore, ceux qui sont venus après lui en ont fait autant et ainsi s'est conservée la tradition qui attribue à l'embryophore des cils vibratiles d'une longueur plus que douteuse. Je n'ai jamais pu les voir dans cet état et c'est tout au plus s'il m'a été permis de constater à la surface des cils très-courts, et encore, en ce qui concerne l'embryon lui-même, je dois déclarer ces organes douteux (fig. 15 et 16). Il est bon cependant de faire remarquer que les mouvements de l'embryon sont exactement ceux des infusoires ciliés.

Quoi qu'il en soit, lorsque l'embryophore s'est rompu et que l'embryon est devenu complètement libre il se comporte comme un véritable infusoire. Il se met à nager en tournant sur lui-même avec une extrême rapidité. Je ne saurais mieux comparer ce mouvement qu'à celui d'une toupie qui tournerait sur sa base la pointe restant en l'air.

La forme de l'embryon est ovoïde, l'extrémité céphalique est la plus étroite; elle présente les 6 crochets qui ne se distinguent ici, comme d'ailleurs dans toutes les phases embryonnaires, qu'assez difficilement et ne peuvent être aperçus qu'à l'aide de forts grossissements. On ne voit aucune ouverture buccale, le contenu de l'embryon est granuleux et, à cet état, la Ligule est très-transparente.

Placés dans de l'eau à 5 degrés, les embryons meurent au bout de un ou deux jours; placés dans de l'eau à 30 degrés, ils meurent au bout de quatre jours environ; enfin, dans l'eau à la température ordinaire, c'est-à-dire de 12 à 18 degrés, on peut conserver les embryons vivants pendant assez longtemps. J'ai pu en conserver ainsi pendant dix jours et je les trouvais toujours à la surface de la vase dans les petits aquariums où je les tenais. C'est là un point assez important à noter, car il montre que les embryons ont les habitudes de la plupart des infusoires.

Ce stade de l'évolution des Ligules correspond exactement à ce que l'on a nommé *scolex*, et c'est le nom que j'adopterai désormais pour désigner l'embryon sorti de l'œuf et devenu libre.

(La suite au prochain numéro.)

EXPLICATION DES PLANCHES

Obs. — Toutes les figures dont le grossissement est indiqué ont été dessinées à la chambre claire. Chaque fois qu'une figure est accompagnée de cette mention : Préparation n° ..., cela signifie qu'elle est dessinée d'après la préparation conservée dans mes collections sous le numéro indicateur. La mention : Tube n° ... signifie que les Ligules auxquelles ont été empruntés les matériaux de la préparation dessinée sont conservées en collection dans les tubes portant le numéro inscrit.

PLANCHE XIV.

FIG. 1. — Les Ligules dans la cavité abdominale de la tanche. (Gross. nat.)

- a. Les reins.
- b. La vessie natatoire.
- c. Les ovaires.
- d. Une partie du foie dont la surface est altérée.
- e. La masse intestinale offrant les altérations caractéristiques.
- f. La région anale gonflée et pleine de liquide sanguinolent.
- g. L'extrémité d'une Ligule prête à perforer la peau vésiculeuse de cette région.
- l. Les Ligules dans leur position normale.

FIG. 2. — La Ligule de la tanche à l'état normal. (Gross. nat.)

- a. Extrémité antérieure.
- b. Extrémité postérieure.

FIG. 3. — La même Ligule dans l'eau à 30 degrés. (Gross. nat.)

FIG. 4. — La même Ligule après quelque temps de séjour dans l'eau froide.

PLANCHE XV.

FIG. 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13. — Les œufs aux diverses périodes de leur développement. (Gross. 1200 diam.; préparations n^{os} 60, 83.)

FIG. 14. — Éclosion de l'embryon. L'embryophore se rompt

FIG. 15. — L'embryon ayant conservé son embryophore à l'éclosion.

FIG. 16. — L'embryon isolé à l'état de Scolex muni de ses six crochets.

FIG. 17. — Un crochet vu de face.

FIG. 18. — Un crochet vu de profil.

PLANCHE XVI.

FIG. 19. — Ligule des tanches (très-jeune) 19a. (Gross. nat.; préparation n° 65.)

FIG. 20. — Ligule plus jeune que la précédente 20*a*. (Gross. nat.; préparation n° 19.)

FIG. 21. — Ligule jeune contractée 21*a*. (Gross. nat.; préparation n° 18.)

FIG. 22, 23, 24, 25. — Diverses formes que prend l'extrémité antérieure pendant les contractions de la Ligule.

FIG. 26. — L'extrémité antérieure pendant la contraction du ver.

a. Bothridies.

b et *c*. Les canaux qui y aboutissent.

FIG. 27. — L'extrémité antérieure pendant l'allongement du ver. (Préparation n° 32; gross. 40 diam.)

Les lettres ont la même signification que dans la figure 12.

FIG. 28. — L'extrémité postérieure montrant le système vasculaire se terminant par des tubes en *cæcums*.

FIG. 29. — Les stries transversales montrant l'union des lamelles épidermiques au niveau des anneaux du corps.

FIG. 30. — L'extrémité antérieure en sections horizontales faites au niveau de la bothridie et allant de la surface *a* au milieu du corps *d*. (Préparation n° 12.)

FIG. 31. — Les globules de la sérosité produite sur les parois des organes du poisson par l'action de la Ligule.

FIG. 32. — Section longitudinale faite au niveau du milieu du corps de la Ligule. (Gross. 50 diam.; préparation n° 54; tube n° 31.)

a. Les matrices.

b, *b'*. Les tubes séminaux coupés.

c. Les tubes ovariens.

t. Les testicules.

PLANCHE XVII.

FIG. 33. — Section longitudinale allant du bord au milieu du corps. (Gross. 110 diam.; préparation n° 49.)

a. L'épiderme lamelleux.

b. Le derme.

c. La zone calcigère.

d. Les fibres musculaires longitudinales.

e. Les fibres musculaires transverses.

f. Le parenchyme.

FIG. 34. — Section transversale allant de la surface au milieu du corps. (Gross. 110 diam.; préparation n° 48.)

Les lettres ont la même signification que dans la figure 19.

FIG. 35. — Le système vasculaire. (Gross. 60 diam.; préparation n° 39.)

a. Les grands canaux latéraux.

b. Les petits canaux.

c. Le réseau vasculaire transverse.

FIG. 36. — Le système vasculaire pour montrer l'intérieur des canaux. (Gross. 200 diam.; préparation n° 39.)

Mêmes lettres que pour la figure 21.

FIG. 37. — Les fibres musculaires longitudinales groupées en faisceaux enchevêtrés. (Gross. 200 diam.; préparation n° 53; tube 31.)

FIG. 38. — Le parenchyme. (Gross. 200 diam.)

PLANCHE XVIII.

FIG. 39. — La Ligule dans la tanche. Section transversale. (Gross. 40 diam.; préparation n° 5; tube n° 3.)

- a. Système cutané.
- b. Système musculaire.
- c. Parenchyme.
- d. Canaux latéraux.

FIG. 40. — La Ligule dans la tanche. Section transversale. (Gross. 40 diam.; préparation n° 3; tube n° 1a.)

- a, b, c, d. Comme ci-dessus.
- t. Testicules.

FIG. 41. — La Ligule dans la tanche. Section transversale. (Gross. 40 diam.; préparation n° 48.)

- a, b, c, d, t. Comme ci-dessus.
- r. Les organes reproducteurs.

FIG. 42. — La Ligule dans le canard. Section transversale. (Gross. 40 diam.; préparation n° 56; tube n° 31.)

- a, b, c, d, t. Comme ci-dessus.
- f. Organes femelles.
- m. Organes mâles.

FIG. 43. — La Ligule dans le canard. Section transversale. (Gross. 40 diam.; préparation n° 67; tube n° 33.)

- a, b, c, d, t. Comme ci-dessus.
- o. Matrice.
- f. Tubes ovariens.
- m. Tube séminal.

FIG. 44. — La Ligule dans le canard. Section transversale. (Gross. 40 diam.; préparation n° 79; tube n° 32.)

Mêmes lettres que ci-dessus.

FIG. 45. — La Ligule après avoir traversé le canard ou complètement développée dans ce dernier. (Gross. 40 diam.; préparation n° 25; tube n° 18.)

Mêmes lettres que ci-dessus. La matrice o est pleine d'œufs.

PLANCHE XIX.

FIG. 46. — Section horizontale faite au niveau des matrices pour montrer la symétrie des tubes reproducteurs qui les entourent. (Gross. 60 diam.; préparation n° 75; tube n° 32.)

- a. Les matrices.
- b. Les tubes.
- c. Les parenchymes.

FIG. 47. — Un testicule.

- a. Sa membrane d'enveloppe.
- b. Les cellules qu'il renferme.

FIG. 48. — Les cellules du testicule.

FIG. 49. — L'appareil reproducteur au moment de la formation des œufs. (Gross. 125 diam.; préparation n° 82; tube n° 32.)

- a. La matrice.
- b. Les œufs constitués.
- c. Les tubes ovariens.
- d. Leur renflement rempli de vésicules vitellines.
- e. Les tubes séminaux.

FIG. 50. — Les vésicules vitellines *d* et les œufs *b*. (Gross. 380 diam.; préparation n° 82.)

FIG. 51. — Symétrie de l'appareil reproducteur suivant une section transversale. (Gross. 110 diam.; préparation n° 67; tube n° 33.)

- a. La matrice.
- b. Le tube séminal.
- c. Les tubes ovariens.

FIG. 52. — Figure schématique des appareils de la reproduction (les testicules exceptés).

Mêmes lettres que ci-dessus.

FIG. 53. — Les organes reproducteurs dans la tanche. (Gross. 110 diam.; préparation n° 48.)

Mêmes lettres que ci-dessus.

FIG. 54. — Les matrices pleines d'œufs, leur disposition normale et caractéristique. (Gross. 110 diam.; préparation n° 22; tube n° 18.)

PLANCHE XX.

FIG. 55. — Aspect des matrices suivant une section horizontale faite au niveau 1-1 de la figure 59. (Gross. 40 diam.; préparation n° 26; tube n° 18.)

- a. La peau.
- b. La couche musculaire.
- c. Les matrices.

FIG. 56. — Les mêmes au niveau 2-2. (Gross. 40 diam.; préparation n° 22; tube n° 18.)

- a. La peau.
- b. Couche musculaire.
- c. Les canaux latéraux.
- o. Les matrices.

FIG. 57. — Les mêmes au niveau 3-3. (Gross. 40 diam.; préparation n° 75; tube n° 32.)

- a. La peau.
- b. La couche des testicules.
- c'. Le parenchyme.
- o. Les matrices.

FIG. 58. — Les matrices suivant une section longitudinale. (Gross. 60 diam.; préparation n° 25; tube n° 18.)

FIG. 59. — Aspect de la matrice pleine d'œufs suivant une section transversale. (Gross. 60 diam.; préparation n° 24; tube n° 18.)

- m, m'*. Ligne indiquant le milieu du corps.
- 1-1, 2-2, 3-3. Lignes indiquant les niveaux des sections, figures 55, 56, 57.
- a. Système cutané.
- b. Système musculaire.
- c. Parenchyme.
- t. Testicules.

FIG. 60. — Les matrices rudimentaires de la Ligule dans la tanche. (Gross. 160 diam.; préparation n° 11).

CONTRIBUTION A LA TÉRATOLOGIE

MONSTRE UNITAIRE — HÉMIMÉLIE

Par M. le D^r Er. MARTIN

Lauréat de l'Académie de médecine (Prix Portal)

Et M. Maurice LETULLE

Interne des hôpitaux de Paris.

PLANCHE XXI

Malgré la fréquence relative des monstres hémiméliens, la science ne contient guère de description dépassant les limites de la morphologie extérieure. Ayant eu à notre disposition un cas remarquable de cette variété tératologique, nous nous sommes livré à l'étude minutieuse de tous les points du corps concourant au vice de conformation, en même temps qu'à l'examen de la moelle épinière qui est le complément indispensable d'une étude de cette nature.

J. Larroudé, né le 14 septembre 1874, est apporté le 8 février 1875 dans le service de M. le professeur Parrot, et y meurt le 7 mars suivant de variole.

Les quatre membres sont le siège d'un vice de conformation ; le reste du corps ne présente rien d'anormal.

Membre supérieur droit.

Du côté du membre supérieur droit, la malformation ne remonte pas plus haut que le poignet : le pouce et la région thénar sont libres et les plis cutanés normaux. Le vice de conformation affecte le reste de la main qui ressemble à une sorte de palette. On y remarque la ligne de flexion métacarpo-phalangienne ; à un centimètre au-dessous, une autre ligne transversale correspondant à la flexion digitale ; dans l'intervalle de ces deux lignes, la surface est unie.

Au-dessous du sillon de flexion digitale commence la région digitale : ses éléments sont fusionnés et ne présentent qu'un sil-

lon transversal situé à un centimètre du sillon précédent. Quant à la région hypothénar, elle ne se distingue presque pas de cette espèce de moignon palmaire que nous venons de décrire.

En palpant profondément, on discerne aisément le premier métacarpien et les deux phalanges du pouce ; puis, sur le bord externe, le deuxième métacarpien ; enfin, au bord cubital, on a la sensation d'un dernier métacarpien. Dans l'espace intercepté entre ces deux derniers os, on cesse de sentir d'autre os, et l'on est certain que les métacarpiens de l'annulaire et du médius font défaut. En revenant au bord externe, on sent la mobilité d'une première phalange sur la tête métacarpienne ; il en est de même au bord cubital. Ces deux premières phalanges se terminent par des portions osseuses libres, articulées, et qui sont bien des phalanges et des phalangettes : la phalangette de l'index se déjette en dedans et vient se fondre avec la partie osseuse voisine.

Face dorsale. — Le pouce paraît appendu à la masse générale : on ne voit que quelques sillons peu profonds limitant la région métacarpienne ; il est terminé par un ongle. L'extrémité de la palette se termine aussi par deux ongles : l'interne, assez régulier, occupe la place de la phalangette de l'auriculaire ; il est séparé de l'autre par un sillon où il pénètre en se déprimant. L'ongle radial est large, étalé, il correspond non-seulement à la troisième phalange représentant celle de l'index, mais à toute la masse osseuse intermédiaire ; sa face convexe est divisée par un sillon vertical, vestige probable de la soudure de plusieurs ongles. La dépression où il pénètre ainsi que l'ongle voisin est le seul indice de segmentation de la masse digitale.

Pendant la vie, le pouce exécute des mouvements volontaires, et l'enfant étend et fléchit très-bien toute sa palette digitale.

Membre supérieur gauche.

Ainsi que pour le membre précédent, celui-ci n'a que la main qui soit atteinte par la malformation. Cette main comprend une région carpienne et deux appendices qui rappellent assez bien une pince d'écrevisse. Son volume est moindre que celui de la

main droite. Nous nous bornerons à décrire les divers sillons qu'elle offre, en réservant pour l'étude du squelette les attributions de noms qu'il convient de donner aux divers os qu'on retrouve. Au niveau du carpe, antérieurement, sont deux sillons de flexion, normaux ; à un centimètre plus bas est un autre sillon transversal allant d'un bord à l'autre et s'infléchissant un peu au milieu, d'où part une ligne verticale séparant en deux parties inégales la région digitale : celle-ci est constituée par deux branches ainsi que nous l'avons dit plus haut (pl. I).

L'appendice externe de cette pince offre une surface convexe qui représente l'éminence thénar : deux plis légers s'y dessinent. En bas, sa limite est un pli de flexion représentant le sillon métacarpo-phalangien du pouce ; encore plus bas, paraît le pli de flexion phalangienne.

La deuxième branche de la pince est constituée à peu près de la même sorte, seulement sa composition est telle que, tout en faisant suite à la région métacarpienne, elle ne renferme cependant que deux phalanges, fléchies l'une sur l'autre ; ces phalanges sont dans l'adduction forcée et simulent une espèce de crochet ouvert du côté du bord cubital.

Ces deux branches, écartées l'une de l'autre, interceptent un angle à peu près droit, à ouverture inférieure, et que toute tentative de rapprochement n'arrive pas à fermer.

Face dorsale. — De cet angle que nous venons de décrire part un sillon oblique se dirigeant vers le bord radial qu'il rejoint à la région carpienne.

À l'extrémité inférieure des deux appendices, on voit un ongle bien conformé et recouvrant la dernière phalange. Les mouvements volontaires, prononcés à la main droite, sont moindres pour celle-ci. À la description des muscles, nous verrons les différences qui existent pour chaque mouvement provoqué.

Membres inférieurs.

Membre droit. — La cuisse est normalement conformée.

À la région du genou se dessinent des saillies dues, en avant,

à la rotule, et, latéralement, aux condyles du fémur. Mais la rotule, qu'on limite par le palper, est déjetée plus en dehors qu'à l'état normal.

La jambe n'est représentée que par un segment peu étendu (3 centimètres et demi), informe, auquel succède une masse charnue, également informe, qui représente l'ensemble d'un pied.

Cette dernière masse est divisée elle-même en deux régions par un sillon demi-circulaire. Elle a une direction particulière : elle forme avec la jambe un angle droit comme un pied normal, mais cet angle est ouvert en dedans et en avant, et rappelle un peu le pied-bot varus. Sa longueur totale est de 2 centimètres et demi environ.

Face postérieure du même membre. — La région fessière paraît être conformée normalement. La cuisse ne présente rien de spécial ; elle se termine par un pli occupant la place du creux poplité. La région jambière postérieure est aplatie, et finit en un bourrelet arrondi qui représente la face postérieure et comme calcanéenne de la masse terminale déjà décrite.

Membre inférieur gauche. — La disposition générale de ce membre est à peu près la même que celle de son congénère. Cependant il est d'une longueur totale moindre d'un centimètre et demi environ.

La cuisse a les mêmes dimensions que celle de droite, mais elle offre moins de plis. La rotule, très-appreciable, paraît affecter une situation normale. La jambe, constituée par une masse conique plus grêle qu'à droite, se termine par un moignon assez saillant, arrondi, auquel fait alors suite une masse charnue représentant le pied, et dans une position non similaire de celle de droite, car elle forme un angle aigu, à sinus ouvert en haut, en dedans et en arrière.

Ce pseudo-pied est moins volumineux que le droit ; il n'est pas divisé par un sillon profond comme à droite, mais, à la partie terminale, se dessine une sorte de bourgeon assez distinct de la masse générale.

Les mouvements volontaires de la cuisse sur le bassin s'exé-

cutent : ils sont limités dans les deux jambes ; ils sont nuls dans les deux moignons pédieux.

EXAMEN MYOLOGIQUE.

Membre supérieur droit. — Bras. — Rien à signaler.

Avant-bras (fig. I). — Tous les muscles épitrochléens, sauf le petit palmaire, existent, avec un aspect normal, supérieurement ; mais, inférieurement, il y a des détails à signaler : le grand palmaire va à l'extrémité supérieure de l'os que nous avons considéré comme le deuxième métacarpien ; le cubital s'insère sur un os pisiforme.

Région profonde de l'avant-bras. — On trouve : 1° un *fléchisseur commun superficiel*, lequel est représenté par deux faisceaux charnus qui seraient destinés à l'index et à l'auriculaire. Ils sont assez isolés : l'externe est plus volumineux, et ses fibres sont condensées jusqu'à la partie inférieure du radius ; là, elles se perdent sur un tendon arrondi qui passe dans une gaine propre, descend avec l'aponévrose palmaire, et vient se fixer à la partie interne de l'extrémité inférieure du deuxième métacarpien et à la partie voisine de la première phalange de l'index ; il n'affecte aucun rapport direct avec le tendon du fléchisseur profond. Le faisceau interne du même muscle, quatre ou cinq fois moins volumineux, en diffère aussi par le trajet de son tendon qui, s'accolant à la face antérieure du fléchisseur profond, passe avec lui dans la gouttière carpienne, où il se fusionne avec lui, pour aller se terminer ainsi que nous le verrons plus loin (fig. I, 3, 3).

2° *Fléchisseur commun profond.* — Il est divisé également en deux masses volumineuses, écartées (fig. I, 4 et 5). Le faisceau interne s'insère supérieurement à la partie inférieure de l'apophyse coronoïde du cubitus (*ibid.*, 4), au bord interne de la face antérieure du cubitus, à ses deux tiers supérieurs, enfin, à la face profonde de l'aponévrose antibrachiale. La masse musculaire se termine vers le tiers inférieur de l'avant-bras par deux tendons distincts : l'externe, en passant dans la gouttière car-

pienne, envoie une expansion aponévrotique qui se perd dans le tissu cellulo-graisseux et périostique de la face antérieure du carpe. A la paume de la main, ce tendon glisse dans une coulisse propre, au-dessous du muscle thénar ; il traverse bientôt un tendon perforé que nous retrouverons plus loin, et se fixe enfin à la dernière phalange de l'index. Quant au tendon interne du même muscle (fig. I, 4'), il longe le bord externe de l'éminence hypothénar, reçoit le grêle tendon du fléchisseur superficiel et s'insère à deux points distincts. Au niveau de l'extrémité inférieure du dernier métacarpien, il se bifurque en effet, et donne deux languettes tendineuses qui se perdent sur la troisième phalange de l'auriculaire, et sur un doigt intermédiaire, rudimentaire, et que nous appellerons plus loin le médus (voir le squelette).

Quant au faisceau externe (fig. I, 5), il s'insère par une languette antérieure, distincte de la masse générale, à la partie interne de l'apophyse coronoïde ; le reste du faisceau s'attache à la face antérieure du radius et au ligament interosseux, dans les deux tiers supérieurs. En dehors, on suit ses insertions sur le bord externe du radius jusqu'à l'extrémité inférieure de cet os. Le nerf médian passe entre la languette et la masse totale. Toutes les fibres convergent en un tendon qui commence au-dessus du carpe, et qui, suivant le bord externe des autres tendons fléchisseurs, vient se perdre dans l'épaisseur du ligament antérieur du carpe, auquel il s'accôle par la face profonde. On peut considérer cette masse musculaire sans destination physiologique comme représentant les fibres qui seraient allées s'insérer aux doigts, au cas où ceux-ci eussent été présents.

3° Le *fléchisseur du pouce* est normal.

4° *Carré pronateur* : il est aussi normal.

Région externe de l'avant-bras. — Le long supinateur, normal dans ses insertions, est à peine développé. Les radiaux externes sont normaux dans leurs insertions supérieures. Mais, au niveau de l'extrémité inférieure du radius, le tendon du deuxième radial se met au-devant du premier et va se fixer comme lui à l'extrémité supérieure du deuxième métacarpien ; en outre,

de son bord interne part une expansion tendineuse qui, passant au-dessous des tendons extenseurs, vient s'attacher au cinquième métacarpien et aux couches aponévrotiques situées dans l'angle que forment les deux métacarpiens.

Le *court supinateur* est normal.

Région postérieure. — 1° *Extenseur commun des doigts* ; insertion supérieure normale. Le tendon naît au niveau du tiers inférieur de l'avant-bras ; il se divise, au-dessous du ligament annulaire postérieur du carpe, en trois languettes : l'une, externe, va en dehors dans une gouttière propre, croise les tendons des court et long extenseurs du pouce, et se perd sur le tendon de ce dernier, à la partie moyenne du premier métacarpien. Les deux autres languettes tendineuses traversent la région carpienne dans une gouttière commune : la plus interne va se fixer sur les deuxième et troisième phalange du petit doigt, en envoyant toutefois une expansion au médus intermédiaire incomplet. La languette moyenne s'attache aux phalanges de l'index.

2° *Extenseur propre du petit doigt* : normal.

3° *Cubital postérieur* : normal.

4° *Anconé* : normal.

Région postérieure profonde. — Tous les muscles sont normaux, bien conformés. Le pouce possède donc ses long abducteur, court et long extenseurs. L'extenseur propre de l'index existe aussi.

Main. — Face palmaire. — Les muscles thénars sont assez normalement conformés. Il n'y a que l'adducteur du pouce qui, au lieu de s'attacher au bord antérieur du troisième métacarpien, se fixe aux plans fibreux qui recouvrent les os du carpe, ainsi qu'à une lame aponévrotique verticale séparant l'espace interosseux limité par le deuxième et le cinquième métacarpiens.

Éminence hypothénar. — Il n'y a pas de palmaire cutané. L'adducteur et l'opposant se confondent.

Région palmaire proprement dite. — Au bord externe, nous trouvons un muscle qui s'insère en haut, à la partie inférieure du ligament annulaire, croise à angle droit l'adducteur du pouce (fig. I, 11), et recouvre le tendon du fléchisseur profond qui se rend

à l'index. Au niveau de l'articulation métacarpo-phalangienne de l'index, il fournit un tendon que perfore le fléchisseur profond, et se fixe ensuite sur le bord de la deuxième phalange, jouant ainsi le rôle de fléchisseur commun superficiel, dont il peut être regardé comme un *accessoire*.

Les lombricaux font donc défaut; mais il y a des interosseux palmaires (fig. I, 12 et 13) qui sont au nombre de deux, logés dans l'espace interosseux. Ces muscles s'insèrent aux métacarpiens correspondants et au carpe, et ils sont séparés par une lamelle aponévrotique qui semble se confondre avec les gaines des fléchisseurs. Le premier de ces interosseux a une insertion normale à la partie supérieure et interne de l'index et, de plus, il se fixe, par une lame rubanée, au tendon extenseur de l'index. Le deuxième interosseux vient se terminer par un tendon passant à la partie la plus externe de la première phalange du doigt incomplet que nous avons regardé comme un médius. Il se termine sur cette phalange et sur le faisceau extenseur envoyé à ce doigt par l'extenseur commun.

Il n'y a qu'un interosseux dorsal, et c'est le premier (fig. I, 14). Il a des insertions normales, sauf qu'il n'envoie pas à l'extenseur de l'index sa lamelle ordinaire.

Membre supérieur gauche. — Les muscles du bras sont normaux. L'avant-bras est normal dans son plan antérieur et superficiel, à part l'absence du petit palmaire qui, du reste, n'est pas constant à l'état normal. L'anomalie commence à la *région profonde et antérieure de l'avant-bras* qui offre cinq masses distinctes, mais dont les éléments, au point de vue des insertions et des rapports, sont considérablement altérés. C'est ainsi qu'au lieu de trouver les insertions supérieures limitées des fléchisseurs, nous voyons, de dehors en dedans :

1° Un muscle *anormal*, qui nous représente le fléchisseur commun superficiel, lequel, au lieu d'être épitrochléen, s'insère aux trois quarts supérieurs de la face antérieure du radius et au bord externe de cet os. Au niveau du poignet (fig. II, 2), il donne naissance à un large tendon aplati qui, traversant la gouttière carpienne dans une gaine propre, se perd un peu plus bas dans

le ligament annulaire et dans l'aponévrose palmaire qu'il contribue à constituer.

2° Plus en dedans et sur le même plan, il y a une autre masse musculaire qui représenterait pour nous le *faisceau coronoïdien du fléchisseur*. Cette masse musculaire, plus grêle, se fixe à la partie inférieure de l'apophyse coronoïde. A peine né, ce faisceau se bifurque et donne deux chefs descendant parallèlement au grand palmaire, vers la partie inférieure de l'avant-bras : l'externe se jette sur le tendon du muscle précédent ; l'interne donne bientôt naissance à un tendon très-effilé qui se perd dans le ligament annulaire du carpe, ou plutôt sur les tractus fibreux qui comblent l'espace des deux doigts de la pince.

3° Le troisième faisceau est constitué (fig. II, n° 4) par la masse la plus interne. Il s'attache, en haut, aux trois quarts des faces antérieure et interne du cubitus, plus en bas et en dedans, à l'aponévrose antibrachiale. Nous pouvons donc le considérer comme un *fléchisseur profond*. Il se termine inférieurement par un fort tendon qui naît à un centimètre environ au-dessus du poignet, et passe dans la gouttière du carpe, où il disparaît. Il contracte alors une adhérence intime avec le ligament annulaire ; néanmoins, on le suit encore jusqu'à l'articulation carpo-métacarpienne de la branche interne de la pince. A ce niveau, tout distinct qu'il soit encore, il adhère par sa face postérieure à la gaine qui lui est destinée. Il se termine bientôt par un épanouissement assez large de fibres tendineuses qui se fixent à la face profonde de la peau recouvrant l'espace interdigital. Mais les fibres internes de ce tendon se continuent plus bas, dessinant un tendon mince qui s'attache à la première phalange du petit doigt. Encore plus bas, partent de petites lamelles aponévrotiques formant un tendon distinct, arrondi, sans continuité directe avec le précédent. Ce petit tendon phalangien va de la première phalange à la partie supérieure de la dernière. De cette disposition, il résulte donc une sorte de corde raide qui immobilise le doigt dans une attitude vicieuse, comme l'indique notre dessin.

4° La quatrième masse est formée par un muscle bien confor-

mé, qui est le *long fléchisseur propre du pouce*. Il n'offre de spécial qu'un faisceau de renforcement qui lui vient du muscle fléchisseur commun profond.

5° La dernière masse est le *carré pronateur* (fig. II, n° 8).

De l'étude de ces insertions des muscles, il résulte que les insertions inférieures des fléchisseurs ne pouvant se faire sur des doigts absents se font sur des couches aponévrotiques intermédiaires aux deux branches de la pince.

Région externe. — Rien d'anormal si ce n'est la gracilité de la masse musculaire du *long supinateur*.

Les deux *radiaux externes* ont leurs insertions supérieures normales ; mais, à l'extrémité inférieure du radius, le premier radial glisse sous le second et se termine sur une large lame aponévrotique qui recouvre le poignet en arrière. Par cette lame, ce radial s'attache au premier et au dernier métacarpien. Le deuxième radial se bifurque manifestement par deux expansions allant s'attacher chacune à son métacarpien ; elles interceptent entre elles un angle droit.

Région postérieure. — On y remarque l'*extenseur commun des doigts*. Il est normal en haut ; puis il se sépare bientôt et donne naissance à deux tendons, lesquels se divisent eux-mêmes au tiers inférieur de l'avant-bras. Le tendon le plus externe fournit deux faisceaux, dont l'un va à la face dorsale du pouce jusqu'à la première phalange, ce qui est normal, tandis que l'autre va se perdre dans la couche profonde de la peau interdigitale. Comme le tendon interne n'est pas destiné à un auriculaire, il se termine en une large lame aponévrotique triangulaire qui n'a pour effet que de renforcer l'espace intermétacarpien. De plus, cette lame contracte des adhérences avec la peau.

L'*extenseur propre du petit doigt*, normal en haut, mais très-grêle, finit en bas par un tendon aplati, qui se perd dans les couches fibreuses recouvrant le cinquième métacarpien.

L'*anconé*, le *cubital postérieur* sont normaux.

La région postérieure profonde laisse voir les muscles du pouce normaux ; mais l'*extenseur propre de l'index* manque.

Main. — Les muscles thénar sont peu développés (fig. II,

n° 9); l'adducteur du pouce semble ne pas exister. Les muscles de la région hypothénar sont représentés par une petite masse musculaire peu développée, où l'on croit constater l'adducteur et le court fléchisseur du petit doigt. Le palmaire cutané existe (fig. II, 6).

Membre inférieur droit. — Tous les muscles de la *cuisse* existent avec leurs insertions supérieures régulières. Le triceps fémoral va s'attacher inférieurement sur une rotule cartilagineuse du sommet de laquelle part un ligament rotulien très-solide qui se fixe à la partie antérieure de l'os unique qui constitue la jambe.

Le couturier, le droit interne et le demi-tendineux imbriquent à la face interne du genou leurs trois tendons et forment une patte d'oie normale.

Le biceps fémoral n'offre que sa longue portion. Il donne naissance, au niveau de l'extrémité inférieure du fémur, à un tendon effilé qui ne tarde pas à se jeter sur une aponévrose épaisse représentant l'aponévrose jambière, et va ainsi se fixer au niveau de la partie moyenne de la face externe du long cartilage qui représente le tibia.

Le tendon du demi-membraneux, au niveau de la face interne du genou, envoie une mince lamelle aponévrotique qui renforce, en dedans, la capsule articulaire; puis il descend à la face postérieure du genou, et vient s'attacher, en s'éloignant un peu, à la partie postérieure du tibia.

Jambe. — Pas de muscles à la région antérieure de la jambe, où la peau n'est séparée du tibia que par une mince aponévrose.

En arrière, on trouve un triceps sural incomplet ou du moins mal formé. Il est représenté en effet par trois masses musculaires: la plus externe, qui constitue le jumeau externe, s'insère au condyle externe et vient, à quelques millimètres au-dessous du plateau du tibia, se réunir au jumeau interne.

Ce dernier, cinq ou six fois plus développé que l'externe, présente les insertions supérieures normales, et se termine bientôt en un tendon aplati. Plus profondément, on aperçoit un mince

faisceau musculaire, le soléaire atrophié, qui s'attache à la partie supérieure et externe de la face postérieure du tibia, et se jette bientôt dans le jumeau interne, à la face antérieure duquel il s'accôle.

Le tendon terminal commun à ces trois muscles passe en arrière de l'extrémité inférieure du tibia cartilagineux, et vient s'attacher à la partie la plus élevée d'un petit cartilage mobile sur l'extrémité inférieure du tibia, et qui représente à lui seul, comme nous verrons plus loin, le squelette du pied. Pas trace de muscles au-dessous de ce cartilage.

Toutefois, dans l'épaisseur de ce bourrelet cutané appendu à la jambe, on aperçoit, partant des couches aponévrotiques qui recouvrent l'extrémité inférieure du tibia, un petit faisceau musculaire, qui est peut-être le muscle pédieux.

Ce petit muscle se porte obliquement, sous la peau, de la partie externe du tibia jusqu'à l'extrémité antérieure et interne du bourgeon cutané, et se perd à la face profonde de la peau de cette région.

Membre inférieur gauche. — Rien à noter au niveau de la cuisse, si ce n'est à la région postérieure. Le biceps fémoral n'a pas de courte portion; il se perd, par son tendon, sur l'aponévrose fascia lata, très-apparante, et se fixe avec elle à la partie externe de l'extrémité supérieure du tibia.

Les muscles de la patte d'oie présentent la même disposition qu'à droite; de même pour le demi-membraneux.

Jambe. — Pas de muscles à la région antérieure, où les parties molles sont simplement représentées par une lame aponévrotique épaisse.

En arrière, les deux jumeaux existent, comme à droite; mais l'interne est ici le moins développé, et il reçoit du demi-membraneux un faisceau musculaire effilé qui part de la partie moyenne de la cuisse. Le jumeau externe, trois fois plus développé que l'interne, se termine sur le tendon d'Achille. Plus profondément, on voit partir des fibres musculaires qui représentent le soléaire et le poplité réunis. Elles se fixent, en effet, à la partie postérieure du condyle et au tibia, et se perdent à la

face profonde des jumeaux. Le tendon d'Achille, qui fait suite à ces muscles, s'attache inférieurement, comme à droite, sur un petit cartilage calcanéen que nous étudierons bientôt. Disons seulement que ce petit cartilage paraît soulevé, en arrière et en haut, par le tendon d'Achille, plus court qu'à droite, disposition qui explique la direction de ce pied mal conformé.

Le petit pédieux n'existe pas pour ce pied.

VAISSEAUX.

Artères. — Nous ne les envisageons qu'à partir du point de chaque membre où l'anomalie commence pour elle. Or, au membre droit, c'est au poignet que nous les prendrons, tandis que pour le *membre gauche* l'anomalie existe au niveau de la radiale. Celle-ci, en effet, très-ténue, contourne le long supinateur au tiers inférieur de l'avant-bras, et se perd dans la peau du poignet après un court trajet. La cubitale, à partir de ce point, constitue l'artère unique. Aussi, elle se bifurque au poignet et donne deux branches : l'une interne, sous-aponévrotique, qui passe sous le ligament annulaire carpien, glisse au devant des muscles hypothénar, et forme les deux collatérales de la branche interne de la pince. Le rameau externe se place le long du nerf médian, s'en fait le satellite, et, se glissant au-dessous de l'éminence thénar, reparait au niveau de la première phalange du pouce, où il forme aussitôt les deux collatérales de la branche externe.

De la collatérale interne partent des artérioles qui vont nourrir la peau de la commissure digitale.

Pour le *membre supérieur droit*, voici ce que nous trouvons : les artères de l'avant-bras arrivent jusqu'au poignet, avec les tendons et nerfs satellites ordinaires. La radiale arrive au premier espace interosseux après avoir contourné le radius ; elle disparaît dans cet espace sans fournir de nouvelles ramifications. La cubitale, parvenue à la région hypothénar, se distribue à ses muscles, envoie une collatérale au bord interne de la palette digitale et quelques ramuscules aux tissus profonds de la paume. Nous

distinguons un rameau palmaire médian, occupant l'espace interosseux limité par les deuxième et cinquième métacarpiens. Ce rameau, arrivé à la base des deux premiers doigts soudés, se bifurque en deux collatérales, une externe pour le médius, une interne pour l'index. L'artère cubitale, après une ébauche d'arcade palmaire superficielle, se termine en fournissant des ramuscules aux muscles thénar et deux collatérales, l'externe de l'index et l'interne du pouce.

Les veines ne fournissent aucune disposition spéciale digne d'être notée ; elles répondent au trajet des artères.

Membres inférieurs. — Arrivée au creux poplité, la fémorale, des deux côtés, passe entre les jumeaux, longe la face postérieure du tibia et se bifurque au niveau du tiers inférieur de cet os en deux branches : l'une externe, grêle, se perd dans les téguments des moignons pédieux ; l'autre, interne, croise le tendon d'Achille et vient s'épuiser dans la région interne et inférieure de ces moignons.

Les veines fémorales répondent aux artères. Il n'y a pas de saphène interne et, d'une façon générale, les veines superficielles sont presque imperceptibles.

SYSTÈME NERVEUX.

L'encéphale a pour poids total 120 grammes. Il y a abondance de sérosité sous-arachnoïdienne.

Aucune lésion à noter.

La *moelle* à l'état frais est ferme et n'offre aucune apparence d'altération.

Examen histologique de la moelle épinière. — Nous avons présumé que l'examen histologique de la moelle épinière, parfaitement conservée, nous décèlerait des altérations qui nous auraient autorisés à établir des rapports de cause à effet entre elles et les anomalies de notre sujet.

Cet examen, pratiqué avec le plus grand soin par M. Balzer, a été absolument négatif : nous sommes donc en droit d'en inférer que l'appareil cérébro-spinal ne doit pas être, pour notre

sujet, considéré comme le facteur tératogénique, et nous nous abstenons de toute spéculation théorique sur une question sur laquelle la science n'a encore fourni rien de précis. Cependant il n'est pas douteux que les résultats de tératogénie expérimentale que M. Daresté livrera prochainement à la publicité jettent de vives lumières sur l'étiologie des monstres simples, restée jusqu'ici enveloppée de tant d'obscurité.

Nerfs. — Nous signalerons les anomalies là où elles se montrent : c'est ainsi que nous avons procédé pour les artères.

Membre supérieur droit.

Le *médian*, au pli du coude, passe entre les deux fléchisseurs communs ; il descend sur la face antérieure de l'avant-bras sans fournir au fléchisseur profond, ce qui est une anomalie ; dans son trajet, il innerve le fléchisseur superficiel, le fléchisseur propre du pouce, le rond pronateur, le grand palmaire et le carré. Au poignet, il envoie un rameau palmaire cutané. Arrivé à la paume de la main, il donne un rameau musculaire à l'éminence thénar et quatre autres, lesquels sont : 1° les collatéraux externe et interne du pouce ; ce dernier, fournissant au muscle accessoire fléchisseur superficiel décrit (fig. I, n° 11) ; puis, se bifurquant, envoie, 2° un collatéral interne à l'index soudé. Enfin, 3° le quatrième rameau du médian forme les collatéraux interne et l'externe du médius soudé.

Cubital. — Au niveau de l'avant-bras, il fournit seul au fléchisseur profond. Au tiers inférieur, il donne une branche antérieure, satellite de l'artère cubitale, qui arrive à l'éminence thénar à laquelle il donne des rameaux musculaires, et se termine en deux rameaux qui sont destinés à former :

1° L'interne, un collatéral interne du petit doigt, et un collatéral externe, lequel se bifurque lui-même pour former deux branches collatérales inoccupées, et vraisemblablement destinées à l'annulaire absent.

2° L'externe se réfléchit dans la paume de la main, et envoie aux interosseux existants et à l'adducteur du pouce.

Quant à la branche postérieure du cubital, arrivée à la face dorsale du poignet, elle se divise en deux rameaux : 1° le collatéral dorsal interne du petit doigt, et 2° un ramuscule qui fournit le collatéral dorsal externe du petit doigt, et les deux collatéraux dorsaux du médius soudés. Ces deux derniers nerfs sont plus ténus que les précédents.

Radial. — Tous les muscles qui sont sous la dépendance normale de ce nerf reçoivent ses branches. Il n'y a que sa branche antérieure qui offre cette particularité que, à la face dorsale de la main, ce nerf fournit trois rameaux : le collatéral dorsal externe du pouce, le collatéral dorsal interne de l'index et enfin une branche intermédiaire divisée, et fournissant le collatéral dorsal interne du pouce et l'externe de l'index.

Membre supérieur gauche.

Le *médian* se remarque par sa ténuité. Il fournit des rameaux à la série des muscles normaux qu'il innerve habituellement, et en outre aux deux faisceaux anormaux décrits plus haut sous les noms de fléchisseur superficiel et fléchisseur coronôidien (fig. 2, n^{os} 2 et 10).

Dans la paume de la main, il innerve les muscles thénar, et se bifurque aussitôt en donnant le collatéral externe du pouce et son collatéral interne, duquel se détache un mince filet qui se perd dans l'espace interdigital.

Le *nerf cubital* fournit au fléchisseur profond de l'avant-bras (fig. II, 4). Il se termine en deux rameaux : l'un, antérieur, suit le cubital, se distribue aux muscles hypothénar, pour s'épuiser enfin en collatéraux palmaires externe et interne du petit doigt. Le postérieur gagne la face dorsale du poignet, et se divise en rameau cutané de la région interdigitale, et en rameau interne, qui donne les deux collatéraux dorsaux du petit doigt de la pince.

Radial. — La branche terminale antérieure va à la face dorsale du poignet fournir les deux collatéraux dorsaux du pouce. La branche postérieure est destinée aux muscles extenseurs de la main et des doigts.

Membres inférieurs.

Pour chacun des deux membres, le *sciatique*, arrivé au creux poplité, se divise en poplité externe et en poplité interne.

Le premier contourne la face externe du tibia, devient aussitôt sous-cutané et s'épuise dans la peau, mais après s'être d'abord anastomosé avec le saphène externe, branche du poplité interne; on ne peut du moins le suivre au delà du cartilage tarsien que nous verrons bientôt. Mais il est à supposer que ces rameaux anastomotiques se rendaient à ce petit muscle pédieux que nous avons décrit au membre inférieur droit.

Poplité interne. — Il fournit au genou, aux jumeaux et au soléaire atrophié. La branche décrite plus haut sous le nom de saphène externe se détache de lui au creux poplité.

Le poplité interne longe la face postérieure du cartilage représentant le tibia, suit le tendon d'Achille et vient se perdre dans la peau du moignon terminal du membre.

Les nerfs se comportent donc symétriquement à droite et à gauche; il n'y a à signaler que l'absence du saphène externe au membre gauche.

OSTÉOLOGIE ET ARTHROLOGIE.

Les os du carpe, où l'anomalie commence pour le membre supérieur droit (fig. III), n'ont ni la forme, ni le nombre habituel.

Membre supérieur droit.

Carpe. — Sur la première rangée le *scaphoïde* et le *semi-lunaire* offrent quelques particularités: ainsi le scaphoïde n'a pas de facette correspondant au grand os, lequel est confondu avec plusieurs des os contigus. Le semi-lunaire est plat à sa face inférieure et présente une facette destinée, par anomalie, au scaphoïde, et une autre facette large répondant à l'*os anormal* décrit plus loin (fig. III, 3).

Le *pyramidal* se perd dans ce grand os anormal répondant à la deuxième rangée.

Enfin, le *pisiforme* est régulier.

Les os de la deuxième rangée sont : le *trapèze*, qui est normal ; le *trapézoïde* qui, en bas, ne s'articule, par anomalie, qu'avec la partie externe du deuxième métacarpien.

Enfin, le *grand os anormal*, qui nous paraît résulter de l'union des trois os, *pyramidal*, *grand os* et *os crochu* (fig. III, n° 3).

Il représente, en effet, les trois os soudés en raison des rapports qu'il a avec les os voisins : car, comme le pyramidal, il s'unit, en haut, au semi-lunaire et au pisiforme (fig. III, n° 2 et 4). Entre ces deux os, il s'articule avec le ligament triangulaire de l'articulation radio-cubitale inférieure. Ainsi que le grand os et l'os crochu, il s'unit à sa partie externe au semi-lunaire ; par sa partie inférieure, il répond, comme le ferait le grand os, au deuxième métacarpien (fig. III, n° 7 et 8).

Métacarpe. — *Trois* métacarpiens seulement : le premier est normal ; le deuxième répond par son extrémité supérieure au trapèze, au trapézoïde et au grand os anormal (fig. III, n° 7). D'autre part, il s'articule quelque peu avec le cinquième métacarpien. Celui-ci, plus petit et plus large, répond au grand os. L'extrémité inférieure de ces deux métacarpiens se comporte de la façon suivante : celle de l'index s'unit à la première phalange, tandis que celle du cinquième offre deux facettes articulaires continues, regardant, l'une en dehors, avec laquelle s'articule la première phalange du doigt intermédiaire que nous avons appelé le médus, et l'autre en dedans, pour la phalange de l'auriculaire. Quant à l'extrémité de la palette, nous ne pouvons, en raison de sa configuration très-irrégulière, que renvoyer à notre planche, figure III. Nous faisons remarquer pourtant que, pour les deux doigts extrêmes, la première phalange paraît à peu près normale, tandis que les deux dernières convergent vers l'axe de la main ; elles sont petites et atrophiées et la phalangette de l'index est soudée à celle du doigt qui serait le médus (fig. III, n° 15).

Membre supérieur gauche.

Les deux rangées du *carpe* semblent comme soudées entre

elles (fig. IV). Elles se réduisent à trois os qui seraient, de dehors en dedans, le *scaphoïde*, le *semi-lunaire* et un *grand os* : tous les trois sont anormaux.

Le *scaphoïde* (fig. IV, n° 4) répond en haut au radius; inférieurement, il joue le rôle du trapèze, puisqu'il s'articule avec le premier os de la pince. Enfin, il offre une face interne verticale, convexe, qui répond au *semi-lunaire*.

Ce *semi-lunaire* s'unit en haut au radius, en bas, par une petite facette, au premier os de la branche externe de la pince, en dedans au troisième os anormal. Sa face antérieure est divisée en deux parties égales par un sillon qui ne comprend que les deux tiers de l'épaisseur de l'os. C'est donc là un arrêt de division de l'os, et c'est la seule trace de la composition qu'affecte normalement le carpe.

Le troisième os du carpe (fig. IV, n° 3) est le plus gros des trois; il est prismatique et triangulaire; il répond, en haut, au ligament triangulaire; en bas, au premier os de la branche interne. La face dorsale de ce carpe est recouverte par des tractus fibreux résistants qui maintiennent les trois os entre eux.

Métacarpe. — Deux os seulement, le premier et le cinquième métacarpiens, terminés chacun par deux phalanges. Le premier métacarpien s'unit aux deux premiers os du carpe (fig. IV, n° 4); le cinquième s'unit seulement au grand os anormal. Les deux dernières phalanges sont pour chacun d'eux des phalanges, puisqu'elles supportent un ongle bien conformé. Entre les deux métacarpiens, à leur partie inférieure, sont des tractus fibreux qui limitent leur écartement. On n'y découvre aucune trace de travail osseux ni même cartilagineux.

Membres inférieurs.

Les anomalies commencent au niveau de l'épiphyse inférieure des deux fémurs. Les condyles externes, de chaque côté, sont moins volumineux que les internes; cette disproportion est plus accentuée à droite. Or, les deux péronés étant absents, nous devons voir dans cette atrophie relative une corrélation qui trouve sa cause dans la genèse de l'anomalie de notre sujet. Les con-

dyles s'unissent chacun à un tibia, petit, atrophié, cartilagineux.

Les plateaux supérieurs des tibias existent, et on voit s'y dessiner deux surfaces articulaires condyliennes ; cependant, les deux cartilages semi-lunaires externes font défaut, tandis que les internes sont à peu près formés. Il n'y a pas de surface articulaire à la partie inférieure de ces tibias.

Les rotules sont cartilagineuses et ne présentent qu'une surface articulaire trochléenne. Les péronés font défaut, et les ligaments latéraux externes des genoux se fixent à la partie postérieure des plateaux des tibias.

Au-dessous de l'extrémité inférieure des tibias, on trouve un cartilage gros comme un pois qui est le seul représentant du squelette des pieds. Ce cartilage est comme perdu dans la masse des moignons pédieux.

État d'ossification du squelette.

Os des carpes. — Ils sont tous cartilagineux.

Métacarpiens. — Ils présentent tous un point d'ossification qui occupe presque toute leur étendue.

Premières phalanges. — Il en est de même pour elles, c'est-à-dire qu'elles ont un point d'ossification.

Les *deuxièmes phalanges*, lesquelles n'existent qu'à la main droite, offrent un état cartilagineux pour l'index et l'auriculaire, tandis que le médius anormal offre un point d'ossification central. Les dernières phalanges sont toutes ossifiées, et les phalangettes soudées de l'index et du médius constituent une lamelle osseuse plate, bifide supérieurement et ne formant qu'un os unique.

MÉMOIRE
SUR
LES SARCOPTIDES PLUMICOLES ¹

Par MM. Ch. ROBIN et MÉGNIN

PLANCHES XXII, XXIII, XXIV ET XXV.

DEUXIÈME PARTIE

DESCRIPTION PARTICULIÈRE DES GENRES ET DES ESPÈCES DE
SARCOPTIDES PLUMICOLES.

Le tableau synoptique de la page suivante résume les caractères du groupe de Sarcoptides que nous décrivons dans ce travail (2). Il résume également les caractères des genres et de leurs subdivisions en sections ou sous-genres. Il nous suffira par conséquent dans le reste de ce mémoire de donner la description des caractères génériques et spécifiques de ces acariens, en rappelant le titre des subdivisions de ce tableau (3).

(1) Voy le numéro de mai-juin 1877 de ce recueil.

(2) A l'explication des planches XII et XIII, et à la légende de la planche XII, lisez *falciger* au lieu de *falcigerus*.

(3) Pour récolter ces acariens, il faut procéder comme l'un de nous l'a déjà indiqué plus haut, et le dit encore plus loin : il faut les chercher dans leur habitat, sur l'oiseau qui vient d'être tué et qui est encore chaud ; on les trouve alors bien vivants et très-agiles. Lorsque l'oiseau est mort depuis vingt-quatre ou quarante-huit heures, les acariens plumicoles abandonnent les plumes des ailes pour se répandre sur le corps, et c'est alors et surtout sur le cou qu'ils s'accumulent et d'où on les fait tomber facilement en grattant à rebrousse-plume cette région avec le dos d'un scalpel ou un couteau à papier. Après quarante-huit à soixante-douze heures les Sarcoptides plumicoles abandonnent complètement l'oiseau sur lequel ils vivaient en parasites et on n'en trouve plus ; pour empêcher leur fuite, on enveloppe hermétiquement l'oiseau dans un sac de papier, et lorsqu'on l'ouvre au bout de deux ou trois jours on trouve tous les acariens morts, ou quelques-uns encore vivants sur les parois ou dans les encoignures du sac. Il est des saisons, par exemple la fin de l'hiver et le commencement du printemps, où l'on ne trouve pas ou très-peu de Sarcoptides plumicoles sur les oiseaux ; nous en avons trouvé la raison pour une espèce, le *Pterolichus falciger*, comme nous le verrons plus loin, mais nous sommes encore à la chercher pour les autres.

Genre
PTEROLICHUS C. R.
Pattes à peu près égales chez les deux sexes, portant des ventouses de moyenne grandeur. 5 sous-genres.

1° Extrémité abdominale du mâle, entière, portant de simples soies, avec ou sans aiguillons. (*P. obtusus* C. R. (Poule ordin., faisans, perdrix).
P. claudicans C. R. (Perdrix, caille surtout).
P. bisubulatus C. R. (Perdrix rouge et grise).)

2° Onglet inférieur des mandibules du mâle allongé en faucille. (*P. falciger* M. (Pigeons, gouras).)

3° Abdomen du mâle terminé par des appendices symétriques, sécuriformes ou cultriformes. (*P. securiger* C. R. (Martinet).
P. cultrifer C. R. (Martinet).)

4° Abdomen du mâle terminé en demi-lune transversale. (*P. lunula* C. R. (Perroquets, perruches).)

5° Abdomen du mâle profondément échancré, formant deux lobes prismatiques triangulaires. (*P. rallorum* C. R. (Râle de genêt).
P. delibatus C. R. (Corneille).
P. uncinatus M. (Veuve à collier d'or, faisans).)

Genre
PTERONYSSUS C. R.
Troisième paire de pattes un peu plus grandes que les autres. Énormes ambulacres.

1° Abdomen du mâle entier. 3° paire de pattes énormes terminée par un ongle robuste. (*D. passerinus* Koch ex Linné (Serin, moineau, pinson).
D. corvinus M. (Corneille).)

Genre
DERMALICHUS K.
Troisième paire de pattes énormes ou seulement plus grosses et bien plus longues que les autres. 5 sous-genres.

2° Lobes abdominaux divisés transversalement par une articulation simple. (*D. ginglymurus* M. (Faisans, corneille).
D. cubitalis M. (Poule ordinaire).
D. aternalis M. (Colombe, colin, pigeon, paon, perdrix rouge, perruches, serin).)

3° Lobes abdominaux entiers à bord externe plus ou moins profondément sinués. (*D. oscinum* C. R. (Verdier).
D. socialis C. R. (Caille, pic-vert).
D. sinuosus M. (Moyen âne, effraie).)

4° Lobes abdominaux réunis par une membrane mince. (*D. velatus* M. (Canard, pingouin).
D. centropodus M. (Vanneau).)

5° Tarses antérieurs terminés par de petits crochets et des ventouses. (*D. clongatus* M. (Poule, bengali, serin).)

Genre
PROCTOPHYLLODES C. R.
Abdomen du mâle tronqué et portant une paire d'appendices foliacés. Femelle adulte à abdomen bilobé portant une paire d'appendices gladiiformes. 2 sous-genres.

1° Prolongements foliacés de l'abdomen du mâle, très larges. (*P. glandarinus* C. R. (Geai, gros-bec).
P. profusus C. R. (Moineau et autres passereaux).
P. truncatus C. R. (Moineau et autres passereaux).
P. hemiphyllus C. R. (Proyer).
P. microphyllus C. R. (Pinson).
P. rutilus C. R. (Hirondelle de fenêtre).
P. cylindricus C. R. (Pic).
P. bilobatus C. R. (Alouettes diverses).)

2° Prolongements foliacés de l'abdomen du mâle réduits à l'état d'aiguillons ou de simples soies (sous-genre *Pterodectes* C. R.).

Genre
PTEROPHAGUS M.
Abdomen du mâle légèrement bilobé, sans prolongement foliacé. Femelle adulte à lobes renflés, simplement sétifères. (*P. strictus* M. (Pigeons).)

Caractères généraux et sub-généralisés portant sur les modifications de la 3^e paire de pattes et de l'extrémité de l'abdomen chez le mâle. La femelle adulte ayant toujours l'abdomen entier sans appendices autres que des soies. La 3^e paire de pattes semblables aux autres.

Tribu des **Sarcoptides plumicoles.**

Caractères généraux et sub-généralisés présentés à la fois par le mâle et par la femelle adulte, celle-ci ayant l'abdomen bilobé et portant des appendices gladiiformes ou simplement sétifères.

Genre PTEROLICHUS (1) Ch. Robin.

Sarcoptides d'un gris roussâtre dont la longueur ne dépasse guère un demi-millimètre (2), de forme générale ovoïde ou losangique, dos plus ou moins bombé, avec une dépression latérale peu profonde entre la deuxième et la troisième patte; au-devant de cette patte un long poil latéral avec un autre ou un piquant plus court. Une vésicule ovoïde dans l'abdomen en arrière de chacune des dernières pattes et à contenu brillant.

Rostre court, ovoïde, à base élargie, un peu incliné en avant et en bas; à mandibules conoïdes, courtes, renflées à la base, aiguës en avant, un peu recouvertes par un court prolongement incolore du camérostome dépassant un épistome granuleux qui porte une paire de poils sur le plus grand nombre des espèces.

Mâles en général un peu plus petits que les femelles, de forme générale losangique ou ovoïde et alors avec un abdomen plus ou moins profondément bilobé en arrière où il porte de quatre à cinq paires de poils, les uns longs, les autres courts; une plaque dorsale granuleuse sur l'épistome et une thoraco-abdominale; organe génital conoïde, petit, à peine plus long que large.

Femelles fécondées ovoïdes, massives; extrémité de l'abdomen arrondie, mousse, portant deux paires de longs poils; vulve entre les épimères de la troisième paire, avec un sternite semi-lunaire transversal à extrémités libres. Une plaque dorsale sur l'épistome et une plaque thoraco-abdominale. *Femelles accouplées* plus petites que les précédentes sans organes sexuels, ni saillie à l'arrière du corps.

Nymphes octopodes semblables aux femelles accouplées, mais plus petites, de grandeur variable, à abdomen plus court.

Larves hexapodes à abdomen plus étroit que le céphalothorax et court, avec deux poils seulement au bout du corps.

REMARQUES. — Les Sarcoptides de ce genre se distinguent de

(1) Étymologie : πτερόν, aile; λειγω, lingo, je lèche.

(2) Il y a cependant une exception, le *Pterolickus falciger*, qui approche un millimètre et même le dépasse à l'état de nymphe hypopiale.

ceux des autres genres par leur forme ovoïde ou losangique, aplatie en dessous, par l'absence de piquant sur le côté interne du tibial des premières pattes.

Les mâles se distinguent facilement par leur forme presque losangique, par la disposition bilobée du bout de leur abdomen avec quatre ou cinq poils sur chaque lobe, sans pointe au tibial de la troisième paire de pattes qui est la plus petite et par la brièveté du pénis.

Les femelles se distinguent aisément par leur forme ovoïde aplatie en dessous, sans prolongement proprement dit du bout de l'abdomen, ni soudure aux lèvres de la vulve des extrémités du sternite en fer à cheval qui surmonte cet organe.

1° Pterolichus dont le mâle a l'extrémité abdominale entière portant de simples soies avec ou sans aiguillon (1).

1. PTEROLICHUS OBTUSUS, Ch. Robin (pl. XXII, fig. 3, 4 et 5) (2).

Sarcoptides semblables au *P. bisubulatus* d'une manière générale, ayant un rostre un peu plus petit et tous les épimères libres, avec ou sans articulation du quatrième sur le troisième.

Tégument transparent, mince, peu rigide, à plis réguliers, très-ondulés sous le ventre, un peu moins fins et moins rapprochés que sur le suivant, portant sur le dos deux paires de poils au niveau de la deuxième paire de pattes, comme sur l'espèce en question, et une plaque finement grenue étendue de l'épistome jusqu'au-dessous de ces poils, et s'étalant au-dessous d'eux en une mince bande transversale. Au-dessous de cette bande est une étroite zone transversale de plis, puis au-dessous de celle-ci est une nouvelle plaque finement grenue, quadrilatère, élargie en avant, à angles nets, étendue sur une portion de l'abdomen. Une grosse vésicule ovoïde réfractant fortement la lumière de chaque côté dans l'abdomen qui disparaît à certaines époques.

Anus comme sur le *P. bisubulatus*.

Mâle (fig. 3) long de 3 dixièmes de millimètre ou un peu au delà et d'un tiers moins large environ; pattes des quatre paires sensiblement égales, ou les dernières un peu plus grosses.

Organe génital large, conoïde, tronqué, jaunâtre, placé au niveau de l'intervalle qui sépare le troisième du quatrième épimère; une paire de poils fins un peu au-dessous de sa base et une au-dessus.

(1) Sur les espèces de cette division on trouve sur les flancs, en avant des pattes de la troisième paire, deux poils fins, dont un plus court un peu en avant et plus près de la face ventrale que l'autre. Il en est de même sur les *Pt. falciger* et *lunula*.

(2) *Obtusus*, dont le corps est obtus, tronqué.

Abdomen court, aplati, à côtés déprimés, à extrémité presque demi-circulaire, avec une dépression sur la ligne médiane qui rend son extrémité bilobée, à lobes arrondis; chaque lobe porte quatre poils, les deux externes sont fins et courts, et les deux autres sont un peu plus longs que le corps n'est large. Ces caractères et la présence d'une plaque thoraco-abdominale le font distinguer aisément du mâle du *P. bisubulatus*.

Une ventouse anale, circulaire, large, pâle de chaque côté de l'anus, presque au centre de chaque lobe, avec un court spicule au devant.

Femelle fécondée (fig. 4) longue de 4 à 5 dixièmes de millimètre et d'une largeur presque moitié moindre. Pattes presque semblables, celles de la deuxième et de la troisième paire pourtant un peu plus petites; les dernières dépassant un peu le bout de l'abdomen.

Vulve (fig. 5) dans l'intervalle qui sépare la deuxième de la troisième paire d'épimères, en forme de fente longitudinale, à lèvres assez épaisses, jaunâtres en arrière, où elles s'écartent beaucoup, et entre lesquelles s'avance le tégument finement plissé, avec une dépression circulaire médiane à contour plissé et froncé; commissure antérieure difficile à voir, surmontée transversalement d'un épimérite jaune très-foncé, en fer à cheval, à concavité postérieure, dont les branches descendent jusqu'en bas de la vulve, où elles embrassent deux poils courts et fins.

Abdomen de forme semi-ovoïde, avec une légère dépression au niveau des dernières pattes, un peu tronqué ou même déprimé à son extrémité; de chaque côté de la ligne médiane sont quatre poils, dont les deux médians ont une longueur qui dépasse la largeur du corps, et les autres très-petits; une paire de poils fins et courts, plus en dehors sur le notogastre; sans prolongement cylindrique médian; un seul œuf plus ou moins développé ou nul; plaques grenues dorsales très-marquées, jaunâtres, semblables à celles des *Dermalichus*.

La femelle fécondée de cette espèce ne se distingue de celle du *P. bisubulatus* que par le volume plus considérable et la forme ovoïde de ses vésicules abdominales, par la longueur moindre de sa plaque granuleuse postérieure thoraco-abdominale, qui ne descend qu'un peu au-dessous des dernières épimères jusqu'au niveau des vésicules seulement et non jusqu'à une certaine distance au-dessous de ces vésicules, comme dans l'espèce précédente. Elle s'en distingue enfin par l'état un peu moins anguleux de ses pattes et la moindre longueur du plus petit des poils latéraux situés au devant de la troisième patte.

Femelles accouplées. Longues de 0^{mm},35 à 0^{mm},40 ou un peu au delà et d'une largeur presque moitié moindre. Abdomen plus étroit que dans les femelles pleines, plus déprimé au niveau des troisième et quatrième pattes avec un resserrement assez brusque près de son extrémité, qui est aussi plus nettement tronquée ou déprimée sur la ligne médiane. Plaque granuleuse de l'épistome onguiforme ne descendant pas au-dessous des poils situés au niveau des pattes de la deuxième paire. Dos couvert de plis onduleux fins, sans plaque granuleuse thoraco-abdominale.

Le reste comme sur les femelles pleines, moins la vulve et ses épimérites.

On trouve accouplées quelques femelles semblables aux précédentes, sur lesquelles la vulve et la pièce cornée en fer à cheval qui la surmonte sont déjà développées; mais elles ne contiennent pas d'œuf ou en ont un qui n'a encore que de 3 à 5 centièmes de millimètre de long. On n'observe ce fait que sur cette espèce et très-rarement sur le *P. bisubulatus*.

Nymphes d'un volume variant entre celui des plus grosses larves et celui des plus petites femelles accouplées octopodes, semblables aux femelles accouplées, mais à corps gris et non roussâtre; abdomen court et étroit; plaques dorsales grenues réduites à une seule, onguiforme, placée sur l'épistome.

Larves hexapodes, longues de 0^{mm},25 à 0^{mm},30, larges de 1 dixième de millimètre ou un peu plus, de couleur grise, de forme générale quadrilatère allongée; flancs resserrés, presque droits; dépressions au niveau des dernières pattes et à l'arrière de l'abdomen très-prononcées. Abdomen court et étroit, à extrémité tronquée ou déprimée, avec une seule paire de poils plus longs que le corps n'est large de chaque côté de cette troncature, et une autre paire plus courte au niveau de la dépression de l'arrière de l'abdomen. Une seule plaque dorsale onguiforme grenue formant l'épistome, très-petite.

Œuf long de 0^{mm},22 à 0^{mm},25, large de 5 à 7 centièmes de millimètre, cylindroïde allongé, aplati d'un côté dans le sens de sa longueur, un peu plus atténué à un bout qu'à l'autre, à paroi épaisse, surtout au gros bout.

Habite les rémiges et les tectrices avec les individus de l'espèce précédente, mais en plus petit nombre, sur les perdrix rouges (*Perdix rubra*, Brisson) et grises (*Perdix* ou *Starna cinerea*, Bonap. ex Charleton et sur la variété à pieds jaunes, *St. damascena*, Brisson).

VARIÉTÉ. — Sur les poules, surtout celles des volières, sur le faisan commun, le faisan doré et presque toutes les espèces de faisans des volières, on retrouve l'acarien précédent, mais il y présente quelques légères différences qui sont constantes.

Ce sont : une longueur un peu plus grande, une forme plus effilée, moins trapue, le corps un peu moins élargi vers le milieu. Les mâles sont un peu plus allongés, moins élargis en avant, avec le pénis un peu plus aigu, les ventouses moins foncées et les pattes de la quatrième paire plus grêles et un peu plus longues que sur les variétés précédentes. Les femelles ne diffèrent des premières que par une largeur moindre et une longueur d'un quart environ plus grande. Enfin les larves et les nymphes de première mue de cette variété ont sur les flancs un long poil et un autre court et rigide comme un piquant, au lieu d'un seul poil sur les larves et d'un poil semblable avec un autre à côté plus court et flexible que présentent les larves et les nymphes de la variété première.

Sur les gallinacés encore chauds, ces acariens sont très-agiles, surtout

les nymphes et les mâles. Les larves et les femelles fécondées sont plus lentes. Ils sont nombreux dans les plumes moyennes, un peu moins dans les tectrices. Ils se tiennent plutôt entre les barbes qu'à leur aisselle. Quand l'oiseau se refroidit, ils se réunissent en bas du sillon de la tige des plumes et des tectrices ou sur les côtés du bas de la tige. On en trouve parfois dans les subalaires.

2. PTEROLICHUS CLAUDICANS, Ch. Robin (pl. XXII, fig. 6) (1).

Sarcoptides d'un gris roussâtre, à corps ovoïde, atteignant et dépassant un peu une longueur d'un demi-millimètre, à dos bombé, à ventre plat.

Rostre d'une teinte jaune rougeâtre, ocracée, assez fortement prononcée vers sa base, long de 50 à 60 millièmes de millimètre, large de 30 à 40 millièmes, saillant en avant.

Pattes rendues anguleuses par des tubercules chitineux foncés rougeâtres des pièces solides de chaque article.

Épimères et pièces solides du rostre et des pattes d'une couleur ocreuse très-prononcée, surtout au niveau de leurs tubercules et de leurs apophyses qui forment des taches rougeâtres foncées, surtout chez les adultes.

Tous les épimères libres dans les deux sexes et à tous les âges; le quatrième articulé avec le troisième, sur le mâle seulement.

Tégument mince, transparent, peu rigide, à plis réguliers, fins, rapprochés, onduleux, surtout à la face ventrale du corps, portant une plaque dorsale onguiforme, finement grenue, étendue de l'épistome jusqu'au niveau de la deuxième paire de pattes, et là, de chaque côté de son extrémité, sont deux poils semblables à ceux de l'espèce précédente. Au-dessous de ces poils est une bande transversale finement grenue, qui n'est pas continue avec la première, comme dans l'espèce précédente. Au-dessous de cette bande est une zone de plis transversalement dirigés, puis une plaque finement grenue, à granules fins disposés en série, d'une forme quadrilatère, mais moins nettement limitée que dans l'espèce précédente, et manquant parfois sur le mâle.

Deux poils latéraux de longueur presque égale immédiatement au devant de la troisième paire de pattes, et une paire de poils très-fins et courts un peu au-dessous de la deuxième paire de pattes. Cette paire manque dans les deux précédentes espèces.

Anus comme dans l'espèce suivante.

Mâle long de 4 à 5 dixièmes de millimètre et à peu près moitié moins large. Les trois premières paires de pattes à peu près égales; la quatrième conoïde, plus épaisse que les autres, est plus courte, atteint à peine l'extrémité de l'abdomen et a un tarse très-court, *dépourvu de ventouse*, terminé par un fort crochet ou tubercule conoïde, corné, foncé (fig. 6).

(1) *Claudicans*, qui a des jambes inégales, boiteuses.

Organe génital jaunâtre, pâle, conoïde, très-court, à sommet arrondi, avec une paire de poils fins un peu au devant de son sommet.

Ces caractères le font distinguer facilement du mâle de l'espèce suivante, qui lui ressemble beaucoup d'autre part.

Abdomen aplati, à côtés déprimés, légèrement concave, avec une dépression très-prononcée sur la ligne médiane, qui rend son extrémité postérieure bilobée, à lobes arrondis.

Le reste, pour les poils, etc., comme dans l'espèce suivante.

Femelle fécondée longue d'un demi-millimètre ou un peu plus et large d'un quart à un tiers de millimètre. Pattes et vulve comme dans l'espèce suivante. Pièce cornée transversale surmontant la vulve à branches courtes, formant à peine un quart de cercle.

Abdomen régulièrement ovoïde, plat en dessous, sans dépressions sur les flancs, à extrémité mousse, arrondie, un peu déprimée sur la ligne médiane, avec un court prolongement conoïde au centre de cette dépression, et de chaque côté deux poils presque aussi longs que le corps est large; de plus deux autres poils plus courts et plus fins encore que dans l'espèce suivante et difficiles à voir; plus en dehors sont un poil dorsal et un poil ventral très-fins et courts. Un seul œuf plus ou moins développé ou nul.

Femelles accouplées. Longues de 0^{mm},45 à 0^{mm},50 ou un peu au delà et d'une largeur presque moitié moindre.

Abdomen plus étroit que dans les femelles pleines, avec dépressions très-prononcées au niveau de la troisième paire de pattes et au-dessous de la quatrième, avec un resserrement assez brusque près de son extrémité; à ce niveau font saillie deux poils fins et courts, l'un ventral, l'autre dorsal; extrémité de l'abdomen tronquée, avec une dépression médiane, une petite saillie et deux longs poils comme sur la femelle fécondée.

Nymphes octopodes semblables aux femelles accouplées, mais un peu plus petites, à abdomen plus court, à dépressions latérales et postérieures encore plus prononcées; sans organes sexuels, ni court prolongement médian; plaques dorsales grenues réduites à une seule onguiforme, constituant l'épistome; couleur générale d'un gris blanchâtre et non rousâtre; épimères et pièces solides des pattes bien moins colorés que sur les adultes.

Larves longues de 2 et demi à 3 dixièmes de millimètre, semblables du reste à celles de l'espèce précédente.

Œuf long de 0^{mm},22 à 0^{mm},27, large de 0^{mm},06 à 0^{mm},08, cylindroïde, allongé, aplati et même un peu courbé dans le sens de sa longueur, un peu plus atténué à un bout qu'à l'autre, à parois épaisses, hyalines, surtout vers le plus gros bout.

Habitat. Cette espèce habite sur la caille surtout, mais se trouve parfois aussi en petite quantité sur la perdrix grise (*Starna cinerea*, Bonap. ex Charleton, et sur la *St. damascena*, Brisson).

Remarques. Il n'y a presque aucune différence entre les larves et les nymphes de cette espèce, de la suivante et de la précédente. Cette espèce ressemble beaucoup à la suivante, malgré un volume un peu plus grand et des formes un peu plus trapues.

Mais le mâle s'en distingue facilement par la brièveté de la quatrième paire de pattes, l'absence de caroncule ou ventouse à cette patte, et par la pointe cornée qui termine le tarse de cette patte.

La femelle se distingue facilement de celle de l'espèce suivante par la division en deux pièces rapprochées offerte par la plaque granuleuse de l'épistome, et par les bords mal limités de la plaque postérieure, puis par le plus de brièveté des branches de la pièce en fer à cheval supra-vulvaire. Elle s'en distingue enfin par la présence d'un court prolongement conoïde au fond de la dépression du bout de l'abdomen, avec deux paires de poils seulement de chaque côté. Cette dernière disposition de ces poils permet aussi de distinguer les nymphes de cette espèce de celles de la suivante.

Dans cette espèce le corps est un peu moins large entre la deuxième et la troisième paires de pattes que sur la suivante, et l'abdomen est un peu plus allongé.

J'ai vu une femelle longue de 5 dixièmes de millimètre en voie de quitter un tégument sans vulve et sans autre plaque grenue que celle de l'épistome; elle sortirait avec une vulve surmontée de son épimérite en fer à cheval, avec les plaques dorsales grenues. En sortant leurs épimères et leurs pièces solides des pattes sont encore peu colorés.

En dehors des caractères distinctifs signalés dans les descriptions précédentes et la suivante, ces trois espèces restent voisines l'une de l'autre et ont, au premier coup d'œil, une grande ressemblance.

Les enveloppes abandonnées par ces trois espèces lors de la mue sont disposées en traînées entre les barbes des plumes, et forment parfois par leur ensemble des plaques grisâtres sur celles-ci. Elles sont composées d'enveloppes de larves et de nymphes. On n'y trouve pas des coques d'œufs, ni des enveloppes de mâles et de femelles fécondées.

Les larves vivantes se trouvent surtout à l'angle même d'insertion de la barbe sur la tige de plume.

On voit parmi les individus de ces trois espèces de grosses larves immobiles ou marchant très-lentement. Sous leur tégument à six pattes celles qui sont immobiles montrent huit pattes repliées; elles sont prêtes à sortir sous forme de nymphes.

3. PTEROLICHUS BISUBULATUS, Ch. Robin (pl. XXII, fig. 7) (1).

Sarcoptides d'un gris roussâtre, d'une longueur ne dépassant pas un demi-millimètre, à dos bombé, plat sous le ventre, avec un pli ou sillon

(1) *Bisubulatus*, à deux pointes en alène.

dorsal et une dépression latérale rudimentaire entre les deuxième et troisième paires de pattes. Un très-court poil latéral derrière cette dépression.

Rostre faiblement jaunâtre, conoïde, long de 50 à 55 millièmes de millimètre, large de 30 millièmes environ, peu incliné, saillant en avant.

Mandibules dépassant à peine le bord libre de la lèvre, coniques, peu renflées à la base, sur laquelle empiètent un prolongement incolore du camérostome, et l'épistome portant une paire de poils fins de la longueur du rostre, didactyles, à ongllets pourvus de dentelures mousses.

Pattes un peu anguleuses à cinq articles courts, sans tubercules ocracés, disposées en deux groupes de deux paires chacune, placés l'un près du rostre, l'autre près de l'abdomen, avec un certain intervalle entre eux; celles de la première et de la quatrième paires un peu plus grosses que les autres, d'une longueur égale à peu près au diamètre transverse du corps. *Tarses* terminés par des ventouses cupuliformes de largeur moyenne. Long poil des tarses tronqué.

Épimères et pièces solides du rostre et des pattes d'une couleur ocreuse très-peu prononcée. Extrémité inférieure des épimères libre dans les deux sexes, le quatrième excepté, s'articulant avec le troisième, qui est le plus fort et courbé en quart de cercle à concavité interne.

Tégument transparent, mince, peu rigide, à plis réguliers, fins, rapprochés, portant une plaque dorsale onguiforme, finement grenue, étendue de l'épistome jusqu'au niveau de la deuxième paire de pattes, et là, de chaque côté, se trouvent deux poils, dont le plus interne est très-court et l'autre a une longueur égale à la largeur du corps. Deux poils latéraux immédiatement au devant de la troisième paire de pattes, l'un en dessus, aussi long que le corps est large, l'autre en dessous, plus court et plus fin; une étroite vésicule ovoïde de chaque côté dans l'abdomen, derrière les dernières pattes.

Anus sous forme d'une fente longitudinale à la face inférieure de l'abdomen, atteignant presque son extrémité, avec une paire de courts poils sur ses côtés.

Mâle très-différent des autres états, long de 3 à 4 dixièmes de millimètre et d'un tiers moins large, de forme générale losangique. Pattes de la quatrième paire plus grosses que toutes les autres, courtes, dépassant à peine le bout de l'abdomen, avec un fort tubercule conique corné en dedans de l'extrémité du tarse; pattes de la troisième paire un peu plus grosses que celles des deux premières. Plaque granuleuse de l'épistome onguiforme, ne descendant pas plus bas que l'insertion des pattes de la deuxième paire. Dos couvert de plis fins transversaux sans plaque thoraco-abdominale.

Organe génital conoïde, jaunâtre, foncé, à base peu élargie, à sommet mousse, placé au niveau des épimères de la quatrième paire. Une paire de poils courts sur les côtés de sa base. Pas de ventouses génitales dans les deux sexes.

Abdomen aplati, s'atténuant directement en pointe dès le niveau de la troisième paire de pattes, à extrémité divisée elle-même en deux lobes triangulaires grêles par une profonde incisure sur la ligne médiane, incisure qui est bordée d'une bande cornée jaunâtre, laquelle remonte aussi sur les côtés de l'abdomen jusqu'au quatrième épimère, auquel elle est soudée sur quelques individus. Chaque lobe est prolongé par un fort stylet corné, jaunâtre, aigu, inséré sur son extrémité, et porte en outre en dehors de sa base deux grands poils grêles de longueur inégale, puis un autre court piquant, en tout quatre appendices. Une ventouse anale circulaire, large, jaunâtre, est placée de chaque côté de l'anus vers la base de chaque lobe, avec un court piquant au devant d'elle.

Femelles fécondées longues de 4 à 5 dixièmes de millimètre et près de moitié moins larges; pattes un peu anguleuses, presque semblables; celles de la deuxième et de la troisième paires, un peu plus petites pourtant que les autres; les dernières dépassant le bout de l'abdomen de la moitié de la longueur du tarse.

Abdomen un peu plus étroit que le céphalo-thorax; flancs légèrement bombés, onduleux quand ils ne sont pas gonflés; à extrémité mousse, déprimée ou non sur la ligne médiane, et de chaque côté de celle-ci quatre poils, dont les deux médians ont une longueur qui dépasse les dimensions de la largeur du corps, les autres sont très-petits; plus en dehors une paire de poils fins et courts sur le notogastre; pas de prolongement cylindrique médian.

Plaque granuleuse de l'épistome descendant entre les poils situés au niveau des pattes de la deuxième paire et s'étalant en une mince bande transversale de même nature, après s'être interrompue ou non. Au-dessous de cette bande une zone de plis transversaux, puis une plaque granuleuse céphalo-thoracique, quadrilatère, à angles et à côtés nets, rétrécie en arrière, où elle se termine près du bout de l'abdomen sans l'atteindre.

Vulve comme dans le *Pt. obtusus*.

Femelles accouplées longues de 0^{mm},36 à 0^{mm},40, larges de 0^{mm},22 à 0^{mm},24; abdomen plus atténué que sur les femelles pleines, à flancs non bouchés, presque droits ou un peu onduleux. Si l'animal n'est pas gonflé, étroit et tronqué à son extrémité, sans dépression bien marquée au niveau des dernières pattes ni en arrière. Plaque de l'épistome onguiforme ne descendant pas au-dessous de la deuxième paire de pattes. Tout le dos couvert de plis réguliers fins, sans plaque granuleuse thoraco-abdominale. Le reste comme sur les femelles pleines, moins la vulve et ses épimériles.

On trouve quelquefois dans cette espèce, mais fort rarement, des femelles sexuées qui sont accouplées.

Nymphes octopodes, semblables aux femelles accouplées, mais plus petites, de dimensions variant entre celle des plus petites de celles-ci et

des plus grosses larves. Abdomen plus court, un peu déprimé sur les flancs au niveau des dernières pattes et près de son extrémité. Corps gris blanchâtre et non roussâtre.

Larves hexapodes semblables à celles de l'espèce suivante, d'un gris blanchâtre.

Œuf semblable à celui du *P. obtusus*.

Habite sur les perdrix rouges et grises avec le *P. obtusus*, mais en plus grande quantité. On en trouve surtout entre les barbes des rémiges, souvent en très-grand nombre et aussi entre les barbes des tectrices. Leur démarche n'est pas aussi rapide que celle de plusieurs autres espèces.

Les mâles de cette espèce s'aident de leurs pattes de la quatrième paire pour retenir les femelles pendant l'accouplement.

2° Pterolichus à onglet inférieur des mandibules allongé en faucille.

4. PTEROLICHUS FALCIGER, Mégnin (pl. XII et XIII) (1).

Sarcoptides à corps allongé, rhomboïdal, marqué dans son milieu par un profond sillon analogue à celui des tyroglyphes, portant un large plastron céphalo-thoracique accompagné en arrière de deux autres plus petits chez le mâle et de trois chez la femelle, plus un plastron notogastrique trapézoïdal allongé d'avant en arrière; quatre grandes soies presque égales en arrière du plastron céphalo-thoracique, deux paires latérales et trois paires à l'extrémité abdominale, accompagnées de deux paires de petits poils.

Mâle (pl. XII, fig. 1 à 5) long de 0^{mm},80 (sans les pattes), large de 0^{mm},30, tégument et squelette, surtout le plastron céphalo-thoracique et les pattes antérieures, colorés en roux vineux; tégument de la face inférieure du céphalo-thorax, sur lequel sont dessinés les épimères des pattes antérieures, transformé en plastron grenu; extrémité postérieure tronquée, portant outre les soies et les poils propres aux deux sexes une paire de stylets lancéolés. Organe mâle à la hauteur de la quatrième paire de pattes; ventouses copulatrices grandes en avant de l'anus.

Femelle ovigère (pl. XIII, fig. 1 et 2) longue de 0^{mm},65, large de 0^{mm},30 (sans les pattes); vulve de ponte au milieu de la face inférieure du corps, en arrière du sillon, constituée par une ouverture circulaire à bords fortement plissés, à plis rayonnants, munie d'une paire d'épimérites dessinant une lyre renversée.

Femelle nubile ou *accouplée* longue de 0^{mm},60, large de 0^{mm},25, semblable à la femelle ovigère, sauf la vulve de ponte qui n'existe pas; anus grand et allongé; tubercules copulateurs sur la face supérieure de l'extrémité postérieure, peu proéminente; absence de plastrons notogastriques et des petits plastrons céphalo-thoraciques.

(1) *Falciger*, qui porte une faucille.

Nymphé normale (pl. XIII, fig. 7) longue de 0^{mm},58, large de 0^{mm},23, semblable à la femelle nubile, dont elle ne diffère que par l'absence de tubercules copulateurs et par un anus plus petit.

Larve (pl. XIII, fig. 6) longue de 0^{mm},30, large de 0^{mm},12, hexapode, n'ayant qu'une paire de pattes postérieures, qu'un plastron céphalo-thoracique unique et qu'une paire de petites soies à l'extrémité postérieure.

Œuf (pl. XIII, fig. 5) long de 0^{mm},30, large de 0^{mm},12, ovale allongé, lisse, couleur gris perle brillant.

Nymphé à hypopée (pl. XIII, fig. 8), longue de 0^{mm},95 à 1 millimètre, large de 0^{mm},30, semblable à la nymphé normale pour les détails anatomiques, mais ayant près du double de grandeur et une forme cylindrique, présentant ordinairement dans son intérieur une forme hypopiale en voie de développement.

Nymphé adventive ou *hypopiale* (1^{re} forme) (pl. XXII, fig. 1) longue de 0^{mm},80 à 1^{mm},10, large de 0^{mm},40. Corps de forme vermiculaire un peu piriforme, portant six paires de poils, à extrémités arrondies, sans ouverture anale ni buccale, bien que présentant des rudiments de palpes; huit pattes en deux groupes très-éloignés, s'articulant à des épimères dont les extrémités sont reliées à un sternite commun; pattes à cinq articles, les quatre premiers très-courts, le cinquième plus long, grêle, terminé par un crochet dans les trois premières paires et par deux soies dans la dernière, et présentant sur sa longueur six soies assez longues formant pinceau, enfin semblables aux pattes des hypopes des tyroglyphes. Le sternite unissant les épimères des pattes postérieures dessine un rudiment d'organe mâle rappelant celui des tyroglyphes. Nulle trace de ventouse d'adhérence en groupe sous-abdominal, comme chez les hypopes de ces derniers.

Nymphé adventive ou *hypopiale* (2^e forme) (pl. XXII, fig. 2) longue de 0^{mm},40, large de 0^{mm},20. Corps de forme cylindrique à extrémités arrondies portant quatre paires de poils; pattes semblables à celles de la précédente, mais à épimères de la première paire seulement conjuguées; rudiment d'un organe femelle entre les épimères des pattes postérieures.

Habitat. Les formes adultes, les nymphes normales, les larves et les œufs se rencontrent dans les plumes et sur la peau des diverses espèces de colombidées sauvages ou domestiques; les nymphes adventives ou hypopiales se rencontrent dans le tissu cellulaire sous-cutané ou péri-trachéen des mêmes espèces, et seulement pendant l'époque de la mue ou dans le temps qui précède ou qui suit cette période.

C'est la plus grande espèce du genre et même de la tribu, et elle constitue à elle seule un sous-genre, à cause des différences caractéristiques que présente surtout le mâle avec les caractères des autres groupes du genre: ainsi il est plus grand que la femelle adulte; il a l'extrémité postérieure légèrement bifide, recouverte par une armature coriace estampée; ses deux paires de pattes antérieures sont plus grandes et plu

colorées que les postérieures, ce qui est l'inverse chez la femelle; enfin l'onglet inférieur de ses mandibules est très-allongé, arqué en forme de faucille, et dépasse non-seulement l'onglet supérieur, mais même tout le rostre, d'où semblent ainsi sortir deux stylets mousses (pl. XII, fig. 3).

REMARQUES SUR LES MÉTAMORPHOSES DU PTEROLICHUS FALCIGER. — Comme chez tous les autres acariens, la succession des différents âges et l'apparition des sexes a lieu chez celui-ci à la suite de mues ou plutôt de véritables métamorphoses que l'un de nous a décrites en détail ailleurs (1) et que nous allons résumer ici.

Lorsqu'une larve veut prendre les caractères du second âge, comme aussi lorsque l'une quelconque des mues va s'opérer, le petit animal devient inerte comme un cadavre, et l'on voit dans son intérieur se passer un curieux phénomène qui rappelle tout à fait celui qui se passe dans l'œuf : tous les organes internes, toujours très-peu distincts, aussi bien que ceux qui sont contenus dans les pattes, se résolvent en une matière demi-fluide comme sarcodique qui se concentre dans le tronc, s'enveloppe d'une sorte de *membrane blastodermique*, qui se comporte absolument comme le blastoderme de l'œuf et se mamelonne comme lui ; les mamelons groupés à l'extrémité céphalique donnent lieu à un nouveau rostre ; les mamelons latéraux donnent naissance à de nouvelles pattes, qui ne se forment pas du tout dans l'intérieur des anciennes comme dans un étui, ainsi que l'ont dit Eichthœdt, Gerlach, Bourguignon, Furstenberg, etc. Ces membres de nouvelle formation sont disposés comme ceux de la larve dans l'œuf, c'est-à-dire qu'ils sont repliés sous l'abdomen et convergent vers le centre. Les nouveaux poils apparaissent de la même façon que les membres. Lorsque le nouvel animal veut sortir de son enveloppe, celle-ci se fend sur la ligne dorsale comme celle de l'œuf, ou bien l'extrémité abdominale se détache comme un couvercle de tabatière, et l'acarien en sort agrandi, mais de la même manière que la larve sort de ses premières langes. L'enveloppe abandonnée montre tous les organes anciens, mais vides et décolorés ; c'est ce qui avait fait croire jusqu'ici que c'était l'ancien tégument seulement qui se détachait, même des parties dures conservées, et que la mue n'était qu'un simple changement d'épiderme. Tous les organes non tégumentaires, comme les crochets, les mandibules, les ventouses, les articles des pattes, les épimères, se renouvellent en entier aussi bien que les poils, et ceux-ci non plus ne sortent pas des anciens comme d'un étui, comme on l'a aussi dit. Ces faits se montrent non-seulement sur les sarcoptides plumicoles, mais aussi évidemment sur tous les autres acariens (2), et nous ne connaissons que les Ptéroptes, de la famille des

(1) Mégnin, *Note sur les métamorphoses des acariens*, in *Comptes rendus de l'Acad. des sc.* du 8 juin 1874, et *Journ. de l'anat.*, 1873.

(2) Claparède, dans sa belle étude sur l'embryogénie des Atax, avait déjà montré qu'à chacune des trois périodes ou âges à la suite desquelles cet acarien aquatique

gamasidés, dont les membres, comme on sait, sont énormes, qui montrent ceux-ci comme servant d'étui aux nouveaux; mais ils n'en montrent que plus clairement les crochets et les appendices du nouveau tarse se formant dans l'intérieur du tarse ancien d'une manière tout à fait indépendante des anciens crochets et autres appendices (le nouvel œuf est ici lobulé, et chaque lobule est contenu dans une ancienne patte).

Ainsi donc, chez les acariens, la mue n'est pas seulement un changement de peau, c'est une sorte de nouvelle ovulation, si l'on peut dire, et une nouvelle naissance, qui s'opère aussi rapidement que la première, car vingt-quatre heures suffisent pour la création du nouveau corps.

Tel est le phénomène qui se passe lorsque la larve devient nymphe normale, puis celle-ci acarien adulte mâle ou femelle. Nous disons *nymphe normale*, parce que tant que les conditions d'habitat et d'existence ne changent pas, restent normales, la succession des âges ou des phases de la vie du *Pterolichus falciger* parcourt invariablement le même cycle : œuf, nymphe normale, mâle, femelle nubile et femelle ovigère pour recommencer à l'œuf et ainsi de suite. Mais si les conditions de milieu viennent à changer, si la mue de l'oiseau et la sécheresse de la peau qui en est la conséquence viennent à priver le parasite de ses moyens d'existence, la régularité du cycle subit un temps d'arrêt nécessaire pour sauver la colonie de la destruction : la *nymphe normale*, au lieu de donner naissance à un mâle ou à une jeune femelle nubile, devient nymphe à hypope, se dilate et laisse sortir de ses enveloppes une forme acarienne tout à fait différente de la forme normale, et dont la conformation est appropriée à un nouveau genre de vie; cette forme acarienne, qui est vermiculaire et qui n'est autre que ce que nous avons décrit et figuré sous le nom de *nymphe adventive* ou *hypopiale* (1), s'introduit par les follicules plumeux béants, et peut-être même par les

acquiert une forme plus parfaite, il retourne littéralement à l'état d'œuf : ainsi, de même que la larve est sortie d'un œuf, la nymphe octopode sort aussi d'un œuf qui succède à la larve, et l'animal adulte sort d'un œuf qui succède à la nymphe octopode. Ce qui se passe chez les Sarcoptides plumicoles ou autres est identiquement le même phénomène, seulement ici les œufs de nouvelle formation restent enfermés dans l'ancienne enveloppe qui, chez les Atax, disparaît probablement en se dissolvant dans l'eau dans laquelle vit l'animal. (Voyez Claparède, *Studien zur Acariden* dans *Zeitschrift für viss. Zool.* Leipzig, 1868.)

(1) Certains acariens parasites rencontrés sur les insectes et les quadrupèdes, que l'on avait nommés *Hypopus*, *Homopus*, *Trichodactylus*, et que certains naturalistes regardaient comme espèces parfaites, tandis que d'autres les prenaient pour des larves, ont été reconnus par l'un de nous pour être des nymphes adventives de tyroglyphes et d'autres genres voisins; les noms d'hypope, d'homope, etc., devaient donc disparaître de la nomenclature acarologique; nous les avons conservés, mais comme adjectifs, pour qualifier cette forme curieuse et extraordinaire de nymphe adventive. (Voyez Mégnin, *Mémoire sur les Hypopes* in *Journal de l'anatomie*, mai et juin 1874.)

organes respiratoires, dans le tissu cellulaire sous-cutané ou péri-trachéen, qui, comme on sait, est très-lâche chez les oiseaux en général et chez les pigeons en particulier, et y vit pendant un certain temps, — par absorption cutanée sans doute, puisqu'elle n'a aucune espèce d'ouverture et que cependant elle augmente de volume; — puis cette nymphe adventive revient à l'extérieur par les mêmes voies, pour reprendre sa forme première lorsque les conditions d'existence normales du parasite sont rétablies. La *première forme de nymphe adventive* donne probablement des mâles et la *deuxième forme* des femelles, et si nous disons probablement, c'est que, si nous avons la preuve de la transformation directe des nymphes normales en nymphes hypopiales, nous sommes encore à la poursuite d'un beau cas de transformation en retour, comme ceux que nous avons saisis chez les hypopes des tyroglyphes, et que nous espérons bien rencontrer d'un instant à l'autre.

C'est la première, c'est-à-dire la plus grande forme de notre nymphe hypopiale du *Pterolichus falciger*, qui, rencontrée dans le tissu cellulaire péri-trachéen de certains pigeons par M. le professeur Robertson, de l'Université d'Oxford, a été décrite et figurée par lui comme un acarien nouveau et extraordinaire; mais il n'a pu en découvrir l'origine, bien qu'il ait vu qu'il était imparfait et qu'il fallait attendre sa transformation à l'état adulte pour le bien connaître (1).

La métamorphose hypopiale se fait suivant la même loi et par le même procédé que la métamorphose normale qui sépare chaque âge. C'est même l'observation de cette métamorphose hypopiale chez laquelle les phénomènes intimes sont beaucoup plus manifestes et mieux tranchés que dans la première, qui nous a mis sur la voie de la constatation du véritable mécanisme par lequel s'opère ce que l'on a appelé jusqu'à présent et très-improprement la *mue* chez les acariens.

3° *Pterolichus* dont l'abdomen du mâle est terminé par des appendices symétriques sécuriformes, etc.

5. PTEROLICHUS SECURIGER, Ch. Robin (pl. XXII, fig. 9) (2).

Sarcoptides roussâtres, plus petits que tous les précédents, atteignant au plus une longueur d'un tiers de millimètre, de forme générale quadrilatère allongée, mousse en arrière, atténuée en avant; flancs presque droits, un peu élargis en arrière du sillon transversal placé derrière la deuxième paire de pattes, et une dépression latérale à chacune des extrémités de ce sillon.

Rostre roussâtre foncé, conoïde, étroit, long au plus de 0^{mm},05, saillant entre les pattes antérieures; palpes maxillaires débordant les mandibules de chaque côté; en avant et sur la base de celle-ci empiète

(1) *Bulletin de la Société de microscopie d'Oxford*, 15 février 1866.

(2) *Securiger*, qui porte une hache.

un peu le prolongement incolore du camérostome; bord de l'épistome portant deux poils moins longs que le rostre.

Pattes presque semblables entre elles et d'un sexe à l'autre, non anguleuses, d'une longueur égale à peu près à la largeur du corps. Les antérieures dépassant un peu le rostre, et les postérieures aussi un peu l'arrière du corps. Long poil des tarsi tronqué; ventouses petites.

Epimères grêles jaunâtres peu foncés; extrémité interne des deux premiers unie en V sur la ligne médiane, celle des seconds libre, et celle du quatrième unie à angle aigu à celle du troisième.

Tégument peu transparent, assez épais, à plis fins, n'existant qu'à la face ventrale du corps sur les adultes; plaque granuleuse de l'épistome jaunâtre, foncée, peu grenue, couvrant toute la partie du corps qui est au devant du sillon transversal; plaque thoraco-abdominale jaunâtre, peu transparente, peu grenue, quadrilatère, couvrant tout le notogastre à partir du sillon transversal.

Deux poils dorsaux de chaque côté au niveau de la deuxième paire de pattes, dont l'un rigide est moins long que le corps n'est large, et l'autre en dedans est presque imperceptible. Sur la pièce antéro-latérale du troisième épimère deux poils, dont l'un rigide est moins long que le corps n'est large, et l'autre très-fin placé au-dessous et en avant est moitié plus court. Un très-court poil latéral derrière la dépression terminant de chaque côté le sillon dorsal transverse.

Pas de vésicule abdominale derrière les dernières pattes.

Anus en forme de fente longitudinale à la face inférieure du corps, atteignant à peine son bord postérieur avec un petit poil de chaque côté.

Mâle long de 0^{mm},26 à 0^{mm},28 et moitié moins large; extrémité postérieure du corps arrondie, avec deux lobes arrondis s'unissant à angle rentrant sur la ligne médiane, et prolongés chacun par un mince appendice incolore à peu près long comme le rostre, sécuriforme et très-caractéristique; trois poils sur chaque lobe, l'un à la base de l'appendice du tiers moins long que le corps, l'autre plus en dehors aussi long que le corps, et le plus extérieur courbe, rigide, un peu plus long que l'appendice.

Organe génital plus près de l'anus que de l'insertion des pattes de la quatrième paire, large, très-court, à sommet arrondi, avec des plis tégumentaires en arc transversal devant lui; deux poils fort courts de chaque côté; une paire de ventouses copulatrices de chaque côté de l'anus, grosses, foncées, circulaires.

Femelles fécondées plus grosses que le mâle, longues de 0^{mm},33 et moitié moins larges; extrémité postérieure du corps arrondie, mousse, avec deux poils très-courts presque imperceptibles, et entre eux deux autres portés chacun par un gros tubercule basilair saillant, le plus interne aussi long que le corps et le dernier un peu plus court.

Vulve très-en avant, ayant sa commissure antérieure au niveau des pattes de la deuxième paire, en forme de fente longitudinale longue, à

lèvres jaunâtres foncées, s'écartant à angle aigu près de la commissure antérieure, qui est surmontée transversalement d'un sternite court, jaune, peu foncé, courbé en demi-cercle, à concavité postérieure.

Femelles accouplées de la taille du mâle ou un peu plus grandes; plaque de l'épistome ne s'étendant pas jusqu'au sillon dorsal transverse; pas de plaque thoraco-abdominale; dos sillonné de plis transversaux et obliques en arrière réguliers; tubercules basilaires des deux longs poils postérieurs très-saillants; semblables du reste aux femelles, sauf une atténuation sensible de l'arrière de l'abdomen.

Nymphes octopodes d'un volume qui varie entre celui des femelles accouplées et celui des plus grosses larves; corps grisâtre, plus effilé que dans les âges suivants, semblable du reste aux femelles accouplées, sauf plus d'atténuation et de brièveté de l'abdomen.

Larves hexapodes longues de 0^{mm},13 à 0^{mm},18, au moins moitié moins larges, grises, effilées; abdomen un peu plus étroit que le céphalo-thorax, court, un peu dépassé par les dernières pattes; une seule paire de longs poils à l'arrière du corps; les épimères de la première paire à extrémités libres.

Oeuf long de 0^{mm},11 à 0^{mm},12, plus de moitié moins large, un peu aplati d'un côté; membrane vitelline mince, homogène, non granuleuse.

Habite sur le martinet (*Cypselus apus*, Illiger ex L.) avec le *Pterolichus cultrifer*, mais en moindre quantité que lui, dans les rémiges et les tectrices; sa démarche est rapide. On trouve des femelles portant deux ou trois œufs incomplètement développés.

REMARQUES. — La presque similitude des pattes entre elles et avec celles de la femelle, la situation du pénis près de l'anus, et surtout l'appendice en forme de hache de chacun des lobes de l'arrière du corps des mâles constituent autant de caractères qui font distinguer aisément le mâle de cette espèce de celui de toutes les autres.

Les gros tubercules portant les deux longs poils fins de l'arrière du corps et la situation de la vulve très en avant font aisément distinguer la femelle de cette espèce des autres, sans parler de son petit volume et des caractères spécifiques communs à elle et au mâle.

6. PTEROLICHUS CULTRIFER, Ch. Robin (pl. XXII, fig. 8) (1).

Sarcoptides roussâtres d'une longueur qui n'atteint pas un demi-millimètre, de forme générale losangique ou ovoïde, avec un sillon transversal derrière la deuxième paire de pattes, et une dépression latérale à chacune de ses extrémités à tous les âges.

Rostre d'un brun rougeâtre foncé, conoïde, long de 5 à 6 centièmes de millimètre, large de 4 centièmes environ, peu incliné, saillant entre les pattes antérieures.

(1) *Cultrifer*, qui porte un couteau.

Palpes maxillaires volumineux adhérent à la lèvre par le premier article seulement, et dépassant son bord libre de toute la longueur du troisième article, qui est un peu infléchi en dedans.

Mandibules foncées, fortes, dépassant le bord libre de la lèvre, mais non le bout des palpes maxillaires, renflées à leur base, sur laquelle empiète un prolongement incolore du camérostome. Bord libre de l'épistome sans poils.

Pattes non anguleuses, celles de la première et de la quatrième paire un peu plus grosses que les autres, d'une longueur égale à peu près au diamètre transverse du corps. Tarses terminés par de larges ventouses cupuliformes avec une plaque de renforcement de disposition compliquée. Long poil des tarses tronqué.

Épimères et pièces solides du rostre et des pattes d'un brun rougeâtre foncé. Épimères de dispositions variées d'un état à l'autre.

Tégument d'une teinte générale roussâtre, peu transparent, assez rigide, à plis réguliers, fins, rugueux, comme formés de rangées de fins granules vers l'arrière du corps; une grande plaque granuleuse jaunâtre foncée sur l'épistome, avec deux poils de chaque côté au niveau des pattes de la deuxième paire, dont l'un très-fin et très-court, et l'autre placé en dehors est un peu moins long que le corps n'est large; une autre grande plaque thoraco-abdominale sur les individus sexués, quadrilatère, rétrécie en arrière. A tous les âges un poil et un piquant sur la branche antéro-latérale ou des flancs du troisième épimère, le premier en dessus aussi long que le corps est large, et le court piquant en dessous et un peu en avant. Une petite vésicule ovoïde de chaque côté dans l'abdomen, derrière les dernières pattes.

Anus en forme de fente longitudinale à la face inférieure de l'abdomen atteignant son extrémité, sans poils par ses côtés.

Mâle long de 0^{mm},42 à 0^{mm},46, large de 0^{mm},20 à 0^{mm},22, d'une couleur roussâtre, foncée, de forme générale losangique, ayant sa plus grande largeur en arrière du sillon dorsal transverse et atténué presque en ligne droite en avant et en arrière.

Extrémité interne des épimères de la première paire soudée en Y sur la ligne médiane. Ceux de la troisième et de la quatrième paire ayant chacun deux branches; la branche supérieure du quatrième se soudant à la branche inférieure du troisième. Pattes de la quatrième paire un peu plus grosses et plus longues que les autres dépassant l'extrémité de l'abdomen. Corps à peine bombé sur le dos, s'atténuant directement en pointe, sans démarcation entre l'abdomen et le céphalothorax à partir du sillon dorsal transverse, à extrémité terminale, mousse et divisée elle-même en deux lobes en forme de coutelas, tranchants, longs de 0^{mm},05, bordés d'une bande chitineuse rougeâtre qui contourne leur base pour se prolonger sous l'abdomen en deux branches, dont l'une va s'unir à la division inférieure du quatrième épimère correspondant, et l'autre se joint à sa congénère au-dessus de l'organe génital. Près du

bord externe de chaque lobe sont insérés deux longs poils dont l'un a une longueur presque égale à celle du corps et de plus un court et fort piquant tranchant et un poil court; en tout quatre appendices.

Organe génital placé au niveau des épimères de la quatrième paire, petit, jaunâtre, foncé, conoïde à sommet mousse, à base bifurquée. Une paire de poils courts au-dessous et en dehors de sa base; une autre au-dessus de son sommet en dehors de l'union des épimérites, venant de la base des lobes abdominaux.

Une paire de ventouses copulatrices ovalaires de chaque côté de l'anus.

Plaque granuleuse de l'épistome, rougeâtre, coupée carrément au niveau de la deuxième paire de pattes, suivie d'une zone de plis transverses au niveau du sillon dorsal et au-dessous une plaque thoraco-abdominale, rougeâtre foncée, à bords peu nets, large en avant, rétrécie en arrière où elle n'atteint pas le bout de l'abdomen.

La disposition des lobes terminaux de l'abdomen et de ses poils et piquants; la couleur et la disposition des plaques dorsales granuleuses font distinguer facilement le mâle de cette espèce de toutes les autres.

Femelles fécondées, longues de 0^{mm},42 à 0^{mm},46, larges de 0^{mm},22 à 0^{mm},24, de forme générale assez régulièrement ovoïde à grosse extrémité surmontée par le rostre, d'un roux foncé. Extrémités inférieures des premiers épimères soudées en V sur la ligne médiane, celle des seconds libres; branche supérieure du quatrième épimère joignant la division inférieure du troisième. Pattes postérieures un peu plus grosses que les autres, dépassant le bout de l'abdomen de la moitié environ de la longueur du tarse. Corps s'atténuant régulièrement à partir du sillon dorsal transverse; abdomen un peu plus étroit que le céphalothorax, à flancs presque droits ou légèrement concaves, à extrémité mousse, légèrement incisée sur la ligne médiane de chaque côté de laquelle elle forme deux courts mamelons jaunâtres portant chacun deux longs poils et un autre en dehors très-petit, à peine perceptible.

Plaques granuleuses de l'épistome et céphalothoracique comme sur le mâle.

Vulve dans l'intervalle qui sépare la troisième de la deuxième paire d'épimères, et plus près de celle-ci que de l'autre; en forme de fente longitudinale, à lèvres assez épaisses, jaunâtres en arrière où elles s'écartent beaucoup et entre lesquelles s'avance le tégument finement plissé, sans dépression médiane à contour plissé; commissure antérieure nette, surmontée transversalement d'un épimérite, jaune, très-foncé, couchée en quart de cercle, à branches courtes, à concavité postérieure.

La couleur de l'animal, la disposition des plaques dorsales granuleuses, la présence de trois paires de poils seulement au bout de l'abdomen et la petitesse de l'épimérite surmontant la vulve font distinguer facilement la femelle de cette espèce de toutes les autres.

Femelles accouplées longues de 0^{mm},40 à 0^{mm},42, larges de 0^{mm},20 à 0^{mm},22; d'un roux grisâtre; forme générale, épimères et pattes comme

sur les femelles fécondées; pattes postérieures dépassant le bout de l'abdomen de presque toute la longueur du tarse; abdomen plus court, moins atténué sur les flancs, à extrémité plus mousse que sur les femelles fécondées, mais semblables pour le reste.

Plaque granuleuse de l'épistome onguiforme, petite, ne descendant pas jusqu'au niveau des pattes de la deuxième paire. Pas de plaque thoraco-abdominale; dos couvert de plis larges dont les saillies sont grenues, très-rugueuses, surtout en arrière; pas d'organes sexuels.

Les poils de l'arrière de l'abdomen et les rugosités des plis dorsaux font distinguer facilement ces femelles et les nymphes de celles des autres espèces.

Nymphes octopodes d'un volume qui varie entre celui des plus grosses larves et des plus petites femelles accouplées; corps gris sur les petits individus, gris roussâtre sur les plus gros, plus resserré sur les flancs, moins renflé en ovoïde vers le niveau du sillon dorsal transverse, abdomen plus étroit et plus court, à extrémité arrondie; plaque de l'épistome très-étroite, peu granuleuse. Le reste comme sur les femelles accouplées.

Larves hexapodes longues de 0^{mm},18 à 0^{mm},24, larges de 0^{mm},07 à 0^{mm},10, grisâtres, de forme générale des nymphes; abdomen sensiblement plus étroit que le céphalothorax, court, un peu dépassé par les dernières pattes, à extrémité arrondie, non incisée sur la ligne médiane, portant deux poils un peu plus longs que le corps n'est large; plaque de l'épistome très-petite à peine granuleuse; plis du dos un peu rugueux.

Oeuf long de 0^{mm},16 à 0^{mm},18, large de 0^{mm},05, ovoïde allongé, un peu aplati d'un côté dans le sens de sa longueur, à peine plus atténué à un bout qu'à l'autre; à paroi mince, régulièrement grenue (pl. XXII, fig. 10).

Habite les rémiges et tectrices du Martinet (*Cypselus apus*. Illiger ex L.) avec le *Pterolichus securiger*, qui abonde moins que lui. Les *Pterolichus cultrifer* sont surtout abondants entre les barbes de la courte rangée des premières rémiges, de la deuxième et de la troisième particulièrement. On les y retrouve vivants trois et quatre jours après la mort de l'oiseau. Leur démarche est assez rapide et ils rentrent vivement entre les barbes lorsqu'on les pousse à leur surface.

4° Pterolichus dont l'abdomen sur le mâle est terminé en demi-lune transversalement.

7. PTEROLICHUS LUNULA Ch. Robin (1).

Sarcoptides d'un gris roussâtre, atteignant une longueur de 7 dixièmes de millimètre, de forme générale ovalaire, à flancs presque droits et tronquée en arrière, avec un sillon transversal derrière la deuxième

(1) *Lunula*, petite lune.

paire de pattes et une dépression latérale à chacune des extrémités sur les adultes.

Rostre d'un gris jaunâtre, conoïde, long de 0^{mm},07 environ, large de 0^{mm},6, saillant et incliné entre les pattes antérieures. Mandibules conoïdes sur la base desquelles le prolongement incolore du camérostome empiète à peine, débordées de chaque côté par les palpes maxillaires minces en avant, épais à la base. Bord de l'épistome portant deux poils rapprochés, ne dépassant pas le bout du rostre.

Pattes très-peu anguleuses, d'une longueur à peine égale à la largeur du corps. Long poil des tarsi tronqué. Ventouses larges, avec cinq petites plaques de renforcement grenues, polygonales, dont quatre entourent la plus grande.

Épimères volumineux d'un jaune rougeâtre foncé. Extrémité de la tige du quatrième soudée à celle du troisième ; les antérieurs différemment disposés d'un âge et d'un sexe à l'autre.

Tégument transparent, mince, à plis réguliers fins. Plaque granuleuse de l'épistome courte et étroite ; celle du notogastre sur les adultes seulement, mince, à peine colorée, peu grenue, à bords nets sur les flancs, quadrilatère, plus étroite en arrière qu'en avant chez le mâle. Deux poils dorsaux de chaque côté au niveau de la deuxième paire de pattes, dont l'un au moins aussi long que le corps est large et l'autre inséré en dedans est très-court. Sur la pièce antéro-latérale du troisième épimère deux poils fins dont l'un est aussi long que le corps est large, et l'autre au-dessous est trois fois plus court. Pas de vésicule abdominale derrière les dernières pattes.

Anus en forme de fente longitudinale à la face inférieure de l'abdomen, empiétant par l'extrémité postérieure de celui-ci avec une paire de poils fins en dehors de chacune de ses commissures.

Mâle (pl. XXIII, fig. 1 et 2) long de 0^{mm},60 ou environ, large de 0^{mm},23, ayant sa plus grande largeur au niveau du sillon transversal du dos ; corps de forme générale ovale ; dos à peine bombé vers le thorax, plat sur l'abdomen, qui va en se rétrécissant et en s'amincissant en arrière ; flancs rectilignes ; extrémité postérieure tronquée et encavée en demi-lune, élargie par deux minces prolongements foliiformes de chaque côté ; quatre organes appendiculaires sur chacun de ceux-ci, savoir un court poil en dehors, un poil aussi long que le corps et un autre plus court en dessus et en dedans, une écaille caduque en forme de feuille translucide insérée à la manière d'un poil. Une expansion membraneuse incolore, bilobée sur la bordure chitineuse de l'excavation semilunaire.

Pattes de la première paire courtes, massives, dépassées par celles de la deuxième paire, terminées par un fort crochet chitineux rougeâtre à la base du pédicule de la ventouse qui est petite et ovale ; pattes de la troisième paire courtes ; celles de la quatrième paire grosses, atteignant le niveau de l'extrémité semilunaire du corps.

Épimères de la première paire soudés sur la ligne médiane en Y dont

l'extrémité postérieure est continue à celle des épimères de la deuxième paire. Extrémités des épimères de la troisième et de la quatrième paire soudées ensemble. Organe génital au niveau de l'insertion des pattes de la quatrième paire, conoïde, aigu, jaunâtre avec une paire de très-petits poils au devant de lui et une autre en arrière; il est circonscrit sur les côtés et en avant par deux tiges chitineuses jaunâtres, venant des expansions latérales de l'extrémité postérieure, s'unissant au devant de lui pour s'étendre sur la ligne médiane et se bifurquer en s'approchant des prolongements des épimères de la troisième paire sur les flancs. De chaque côté de la commissure anale postérieure une paire de ventouses copulatrices circulaires foncées avec un court piquant au devant.

Femelles fécondées (pl. XXIII, fig. 3) longues de $0^{\text{mm}},40$ à $0^{\text{mm}},50$, larges de $0^{\text{mm}},20$ à $0^{\text{mm}},22$, de forme générale ovoïde massive, resserrées sur les flancs à extrémité postérieure obtuse, arrondie avec deux courtes saillies mamelonnées près de la ligne médiane, portant chacune un poil un peu moins long que le corps, un autre plus en dedans, à peu près de moitié plus court et deux autres extrêmement courts et fins, l'un en dedans, l'autre en dehors. Pattes peu volumineuses, presque semblables, les postérieures dépassant à peine l'extrémité postérieure du corps.

Vulve au niveau de la branche antéro-latérale des épimères de la troisième paire, en forme de fente longitudinale longue, à lèvres peu épaisses, peu colorées, peu écartées en arrière, finement striées en travers. Commissure antérieure surmontée transversalement d'un sternite court, jaune, peu foncé, courbé en quart de cercle, à concavité postérieure.

Épimères de la première paire à extrémité soudée en arc sur la ligne médiane; ceux de la deuxième paire à extrémités libres.

Femelles accouplées de la grandeur des femelles fécondées ou un peu plus petites, en tout semblables quant au reste, sauf l'absence de vulve et de plaque thoraco-abdominale ou du notogastre; abdomen un peu plus court, ce qui fait que son extrémité est un peu dépassée par les pattes postérieures sur la plupart des individus, mais non sur tous.

Nymphes octopodes d'un volume qui varie entre celui des femelles accouplées et des plus grosses larves; corps grisâtre, plus trapu que dans les autres âges; abdomen un peu plus court et plus étroit; épimères des deux premières paires ayant tous leurs extrémités libres, semblables, quant au reste, aux femelles accouplées.

Larves hexapodes, longues de $0^{\text{mm}},20$ à $0^{\text{mm}},30$, larges de $0^{\text{mm}},10$ à $0^{\text{mm}},15$, ayant la forme générale des nymphes; flancs presque droits, abdomen court, mousse, un peu plus étroit que le céphalothorax, non dépassé par les dernières pattes; une petite plaque grenue sur l'épistome, une seule paire de poils longs à l'arrière du corps et une seule sur la branche antéro-latérale du troisième épimère.

Œuf long de $0^{\text{mm}},20$, large de $0^{\text{mm}},07$, aplati d'un côté, avec une extrémité aiguë ou céphalique et l'autre mousse; membrane vitelline homogène, hyaline, mince.

Habite sur le *Psittacus undulatus* (Shaw, ou perruche ondulée). Les adultes et les nymphes se trouvent surtout dans les plumes alaires; les petites nymphes, les larves, les œufs et les téguments provenant de leurs mues sont nombreux dans la plume du pouce, dans les premières tectrices et vers la base de quelques plumes. On trouve des femelles fécondées avec deux ou trois œufs finement grenus, régulièrement ovoïdes avec une vésicule germinative près de l'une de leurs extrémités; d'autres ont un ou deux œufs de cette sorte, avec un autre semblable aux œufs pondus. Ceux-ci éclosent par division incomplète de leur enveloppe en deux valves.

REMARQUES. — Le crochet chitineux jaunâtre du tarse des pattes de la première paire, la concavité semi-lunaire de l'extrémité du corps, son expansion membraneuse, la forme des lobes qui la limitent sur les côtés, celle de ses appendices et la disposition des tiges ou épimérites prismatiques qui partent de ces lobes pour circonscrire l'organe génital et remonter en s'écartant de nouveau jusqu'au delà du milieu du corps), constituent autant de caractères qui font distinguer aisément le mâle de cette espèce de celui de toutes les autres.

Les caractères spécifiques tirés de la largeur des ventouses, des petites pièces en marqueterie qui les renforcent, de la petitesse de la plaque grenue de l'épistome, sont les seuls qui puissent bien faire distinguer la femelle de cette espèce des autres. Il faut cependant signaler la petitesse des pattes, la forme quadrilatère, la pâleur et le peu de granulations de la plaque du notogastre, ainsi que la disposition des épimères de la première paire. Les autres caractères distinctifs ne s'établissent que par comparaison, tels sont ceux tirés de leur teinte d'un gris jaunâtre, de la brièveté du sternite sus-vulvaire, de l'absence d'une vésicule intra-abdominale derrière la quatrième paire de pattes, etc.

5° *Pterolichus* dont l'abdomen sur le mâle est profondément échancré en formant deux lobes prismatiques triangulaires (1).

8. *PTEROLICHUS RALLORUM*, Ch. Robin.

Sarcoptides d'un gris blanc roussâtre, atteignant et dépassant un peu une longueur d'un demi-millimètre, de forme générale régulièrement ovale, sauf chez le mâle, avec un sillon transversal derrière les pattes de la deuxième paire et une dépression latérale à chacune de ses extrémités à tous les âges.

(1) Cette section comprend les espèces dans lesquelles on trouve sur les flancs, en avant de la troisième paire de pattes, au lieu du poil court que portent les espèces précédentes, un court piquant rigide plus ou moins gros. On trouve cette disposition dans les *Pteronyssus* et dans les *Proctophyllodes*; mais l'état foliacé de l'abdomen du mâle, la forme de son corps ainsi que celle du corps de la femelle, dont l'abdomen porte un prolongement tubuleux, constituent des caractères qui les séparent nettement des *Pterolichus* des autres sections.

Rostre jaunâtre peu foncé, conoïde, long de 0^{mm},06 à 0^{mm},07, large de 0^{mm},05, saillant entre les pattes antérieures. Palpes maxillaires volumineux dépassant les côtés des mandibules, qui sont pointues, peu foncées, peu renflées à leur base; sur celle-ci empiète un peu le prolongement incolore du camérostome. Bord de l'épistome sans poils.

Pattes non anguleuses, presque semblables, un peu moins longues que le corps n'est large, les postérieures atteignant à peine le niveau de l'extrémité anale du corps. Ventouses des tarsi petites, avec plaques de renforcement très-pâles. Long poil des tarsi tronqués. Épimères jaunâtres peu foncés, ayant leur extrémité interne unie en V sur la ligne médiane à tous les âges (sauf le premier), pour ceux de la première paire; ceux de la deuxième sont libres et unis ensemble de chaque côté pour les deux derniers.

Tégument non coloré, à plis réguliers, non rugueux; plaque grenue, un peu jaunâtre de l'épistome descendant près du sillon transversal sur les individus sexués, avec deux poils au niveau des pattes de la deuxième paire, dont l'un à peine perceptible, et l'autre presque aussi long que le corps est large. Une autre grande plaque thoraco-abdominale sur les individus sexués, quadrilatère, un peu rétrécie en arrière, peu grenue, peu foncée.

A tous les âges un poil et un piquant sur la branche antéro-latérale ou des flancs du troisième épimère, le poil en dessus aussi long que le corps est large, le piquant assez gros, en dessous et un peu en avant. Une assez grande vésicule ovoïde de chaque côté dans l'abdomen, derrière les dernières pattes.

Anus en forme de fente longitudinale atteignant l'extrémité de l'abdomen à sa face inférieure, sans poils sur ses côtés.

Mâle long de 0^{mm},45 à 0^{mm},50, comme renflé entre la deuxième et la troisième paires de pattes; flancs rectilignes; corps atténué en arrière; extrémité postérieure bilobée, à lobes triangulaires réunis à angle aigu rentrant sur la ligne médiane, avec une bordure chitineuse jaunâtre en dehors, portant quatre poils, savoir: l'un très-petit à leur sommet, deux autres presque aussi longs que le corps un peu plus haut, et un dernier un peu plus long que les lobes.

Pattes de la dernière paire anguleuses, un peu plus grosses que les autres.

Organe génital placé loin de l'anus, presque au niveau des épimères de la troisième paire, jaune rougeâtre, à sommet arrondi, avec deux poils presque imperceptibles de chaque côté de son sommet.

Une paire de ventouses copulatrices assez larges, à contour strié de chaque côté de l'anus, avec un très-petit piquant au-devant de chacune d'elles.

La forme et la structure des lobes terminaux de l'abdomen, la disposition des quatre poils qu'il porte, et la situation de l'organe génital loin de l'anus, font distinguer aisément le mâle de cette espèce de celui des

autres *Pterolichus*. Le *Pterodectes bilobatus* mâle, qui ressemble un peu à celui-ci, s'en distingue de suite par son pénis ensiforme.

Femelles fécondées longues de 0^{mm},55 à 0^{mm},60, larges de 0^{mm},24 à 0^{mm},27, de forme régulièrement ovoïde, prolongée en avant par le rostre, un peu bilobée à son extrémité postérieure, avec deux poils de moitié moins longs que le corps placés entre deux autres extrêmement courts et fins.

Vulve placée au niveau des épimères de la troisième paire, en forme de fente assez longue, à lèvres minces, écartées en arrière, à commissure antérieure surmontée d'un sternite transversal, courbé en demi-cercle.

La brièveté des poils de l'arrière du corps, la forme ovoïde de celui-ci et la présence d'un piquant et d'un poil au-devant du troisième épimère sur les flancs permettent de distinguer la femelle de cette espèce des autres.

Femelles accouplées longues de 0^{mm},50 à 0^{mm},55, larges de 0^{mm},22 à 0^{mm},24, grises, régulièrement ovoïdes; toutes les pattes grêles, courtes, non anguleuses, les postérieures n'atteignant pas le bout de l'abdomen. Plaque granuleuse de l'épistome ne descendant pas jusqu'au niveau des pattes de la deuxième paire. Pas de plaque thoraco-abdominale; dos couvert comme le ventre de plis fins, réguliers. Pas d'organes sexuels. Le reste comme sur les femelles fécondées, sauf plus de brièveté de l'abdomen.

Nymphes octopodes d'un volume qui varie entre celui des femelles accouplées et des plus grosses larves, semblables du reste aux femelles accouplées, sauf plus de brièveté et d'étroitesse de l'abdomen.

Larves hexapodes longues de 0^{mm},26 à 0^{mm},24, larges de 0^{mm},11 à 0^{mm},14, de forme ovoïde allongée; abdomen à peine plus étroit que le céphalothorax, non dépassé par les dernières pattes, à extrémité arrondie, portant seulement deux poils plus longs que le corps n'est large. Tous les épimères à extrémité interne libre. Plaque grenue de l'épistome très-petite, à peine visible.

Œuf long de 0^{mm},22 à 0^{mm},24, large de 0^{mm},08, un peu aplati d'un côté, à peine plus atténué à un bout qu'à l'autre, à paroi homogène.

Habitat. Trouvé une fois sur dix *Rallus crex*, L. examinés. Il reste dans les barbes courtes des plumes du pouce et des premières tectrices seulement. Sa démarche est assez lente, celle des mâles exceptée.

9. PTEROLICHUS DELIBATUS, Ch. Robin (1).

Sarcoptides d'un gris roussâtre, d'une longueur qui atteint et dépasse même un peu un demi-millimètre, de forme générale ovoïde, à côtés presque droits, avec un sillon transversal derrière la deuxième paire de pattes et une dépression latérale à chacune de ses extrémités, au moins

(1) *Delibatus*, entamé, fendu.

sur les adultes (1). Un piquant dorsal ou poil court rigide assez gros de chaque côté derrière cette dépression.

Rostre d'un brun rougeâtre, conoïde, long de 7 à 8 centièmes de millimètre, large de 5 à 6 centièmes, peu incliné, saillant entre les jambes de devant. Palpes maxillaires volumineux, débordant sensiblement de chaque côté les mandibules. Le reste comme sur le *Pterolichus cultrifer*. Une paire de poils assez gros, rigides, plus courts que le rostre, insérés sur le bord de l'épistome.

Pattes non anguleuses, presque semblables, sauf le volume un peu plus considérable de celles de la première et de la quatrième paires, d'une longueur égalant à peu près le diamètre transverse du corps. Tarses terminés par des ventouses de largeur moyenne, avec une pièce de renforcement vers le centre. Long poil des tarses tronqué.

Epimères et pièces solides du rostre d'un jaune rougeâtre assez foncé. Épimères relativement grêles; l'extrémité interne de ceux de la première paire rapprochée sur la ligne médiane jusqu'à se toucher sur les individus sexués, mais sans se souder ensemble et sans même se toucher aux autres âges; branche supérieure du quatrième épimère rejoignant la branche inférieure du troisième.

Tégument assez transparent et assez rigide, à plis réguliers fins, rugueux, comme formés de rangées de petites granulations, surtout vers l'arrière du corps. Une plaque granuleuse jaunâtre sur l'épistome et une autre thoraco-abdominale de dispositions variées d'un état à l'autre. Deux poils dorsaux de chaque côté au niveau de la deuxième paire de pattes, dont l'un à peu près aussi long que le corps est large, et l'autre inséré en dedans est rigide et plus court. Deux poils latéraux immédiatement au devant de la troisième paire de pattes, à tous les âges, dont l'un en dessus, un peu moins long que le corps n'est large, et l'autre en dessous, court et rigide, formant piquant sur les adultes et inséré sur la branche supérieure du troisième épimère.

Une assez grosse vésicule ovoïde pleine d'un liquide jaune, de chaque côté dans l'abdomen, derrière les dernières pattes à tous les âges.

Anus en forme de fente longitudinale à la face inférieure de l'abdomen, atteignant presque son extrémité, avec une paire de poils très-fins en dehors de chacune de ses commissures.

Mâle roussâtre long de 0^{mm},42 à 0^{mm},44, large de 0^{mm},20 à 0^{mm},22 (2), ayant la plus grande largeur derrière le sillon dorsal transverse, de forme générale quadrilatère; corps à peine bombé sur le dos, atténué en avant, se rétrécissant un peu à partir du sillon dorsal transverse, sans démarcation entre le céphalothorax et l'abdomen, qui se prolonge en

(1) On aperçoit ce sillon par transparence des téguments sur les mâles et les femelles sexués au travers du tégument des nymphes qui ne le présentent pas.

(2) Dès le moment de la sortie de son enveloppe de nymphe, le mâle a les dimensions qu'il gardera toujours, à 2 ou 3 centièmes de millimètre près.

arrière par deux grands lobes triangulaires pointus séparés par un large espace en angle rentrant; flancs presque droits, bordés, ainsi que les lobes triangulaires, d'une bande chitineuse jaune ou rougeâtre, épaisse surtout sur le bord externe de ceux-ci et s'étendant transversalement à leur base sous le ventre de chaque côté pour gagner la partie postérieure de l'organe génital. Un poil fin au moins aussi long que le corps est large inséré à la pointe de chaque lobe; un autre aussi long et plus gros un peu plus haut; puis à peu près au niveau de son insertion deux spicules rigides, l'un au bord interne, l'autre au bord externe de chaque lobe, et enfin près de leur base un gros poil moussé et court sur ce bord; en tout cinq appendices.

Pattes postérieures atteignant seulement le milieu environ de la longueur des lobes triangulaires.

Organe génital placé un peu au-dessous des épimères de la quatrième paire, petit, jaunâtre, cordiforme, à extrémité antérieure moussée, à base échancrée; un très-petit poil de chaque côté. Anus étendu de la base de l'organe génital au sommet de la large échancrure triangulaire que limite la base des lobes, et à commissure postérieure faisant une saillie moussée dans l'angle de cette échancrure. Une paire de ventouses copulatrices foncées, circulaires, à bord denté, avec des plis très-fins rayonnés à l'entour, situées plus bas que l'anus dans chaque lobe de l'extrémité du corps, fait qui montre que ces lobes ne sont pas de simples appendices du corps, mais résultent d'une sorte d'entamure de sa substance. Plaque granuleuse de l'épistome rougeâtre, coupée carrément au niveau de la deuxième paire de pattes, à bord postérieur un peu échancré sur le milieu, suivie d'une étroite zone de plis transverses au niveau du sillon dorsal, et au-dessous une plaque thoraco-abdominale rougeâtre foncée, à bords nets, plus large en avant qu'en arrière, où elle se bifurque pour s'étendre sur les lobes triangulaires.

La forme de ces lobes, leurs appendices, la disposition tranchante de leur bord interne, l'espace triangulaire qu'ils limitent, la saillie de la commissure postérieure de l'anus au sommet de cet espace, le rapprochement de l'anus par rapport à l'organe génital, la situation des ventouses copulatrices plus bas que lui sous les lobes mêmes sont autant de caractères qui font aisément distinguer le mâle de cette espèce de celui de toutes les autres.

Femelles fécondées longues de 0^{mm},58 à 0^{mm},60, larges de 0^{mm},24 à 0^{mm},26, de forme générale assez régulièrement ovoïde, allongée, à flancs presque droits ou un peu déprimés, à extrémité postérieure moussée, avec deux saillies ou mamelons de chaque côté de la ligne médiane (pendant peu de temps seulement après la dernière mue), portant chacun deux poils, dont l'externe est plus long que le corps n'est large; deux poils très-courts de chaque côté en remontant vers les flancs; extrémité des pattes postérieures atteignant à peine le bout de l'abdomen.

Plaque granuleuse de l'épistome comme sur le mâle, mais un peu

plus échancrée sur la ligne médiane; bande transversalement plissée qui la suit un peu plus large. Plaque granuleuse céphalo-thoracique rougeâtre, foncée, quadrilatère, à bords nets, étendue jusqu'au bout de l'abdomen, où elle est rétrécie brusquement par deux larges échancrures de ses deux angles postérieurs.

Vulve au niveau de la branche antéro-latérale des épimères de la troisième paire, en forme de fente longitudinale, courte, à lèvres épaisses, jaunâtres, surtout en arrière, où elles s'écartent brusquement, entre lesquelles s'avancent les plis du tégument, jusqu'à une dépression médiane à contour finement plissé. Commissure antérieure surmontée transversalement d'un sternite jaune rougeâtre, foncé, courbé en fer à cheval, à branches longues, à concavité postérieure.

La couleur foncée de l'animal, la grandeur et la disposition de l'arrière de sa plaque thoraco-abdominale, la situation de sa vulve assez en arrière, la grandeur des branches de son épimérite en fer à cheval font distinguer assez facilement la femelle de cette espèce de toutes les autres.

Femelles accouplées longues de 0^{mm},46 à 0^{mm},48, larges de 0^{mm},15, d'un gris à peine roussâtre; forme générale telle que sur la femelle fécondée, mais un peu moins allongée; abdomen un peu moins atténué, moins droit sur les flancs, plus court, et dont l'extrémité des pattes^{postérieures} atteint à peu près le bout; pli dorsal transverse nul ou à peine marqué. Plaque granuleuse de l'épistome pâle, onguiforme, petite, ne descendant pas plus bas que le niveau des pattes de la première paire. Plaque thoraco-abdominale placée sur le notogastre, courte, rougeâtre, presque ovale, étendue du niveau des pattes de la troisième paire seulement jusqu'au bout de l'abdomen. Plis du reste du corps finement grenus.

Semblables du reste aux femelles fécondées, moins les organes génitaux.

La petitesse et la pâleur de la plaque de l'épistome et la présence d'une plaque sur le notogastre font distinguer facilement ces femelles et les nymphes de celles de toutes les autres espèces.

Nymphes octopodes d'un volume qui varie entre celui des plus grosses larves et des femelles accouplées; corps gris sur les petits individus, d'un gris légèrement roussâtre sur les plus gros; forme plus trapue; abdomen plus court que sur les femelles accouplées, arrondi, avec deux légères saillies mousses portant les poils de chaque côté de la ligne médiane. Le reste comme sur les femelles accouplées. Plaque granuleuse du notogastre réticulée sur quelques individus.

Larves hexapodes longues de 0^{mm},27 à 0^{mm},30, larges de 0^{mm},12 à 0^{mm},14, d'un blanc grisâtre, ayant la forme générale des nymphes, mais à flancs plus droits; abdomen un peu plus étroit que le céphalothorax, court, sans que les dernières pattes en atteignent l'extrémité, qui est mousse, arrondie, non incisée sur la ligne médiane, portant seulement deux poils sensiblement plus longs que le corps n'est large. Plaque de

l'épistome nulle; une plaque rougeâtre, pâle, étroite sur l'arrière du notogastre. Plis du tégument finement grenus.

Oeuf long de 0^{mm},26, large de 0^{mm},06, étroit, allongé, déprimé et un peu courbé sur un de ses côtés dans le sens de sa longueur, à enveloppe mince, homogène sur une de ses moitiés, réticulée sur l'autre, et s'ouvrant en deux valves longitudinales sur la ligne de jonction de ces deux moitiés. La segmentation du vitellus a lieu perpendiculairement au grand axe de celui-ci. On le trouve divisé en deux, en trois ou en quatre avant la ponte.

Habite les tectrices de la corneille (*Corvus corone*, L.) en grande quantité. On le trouve, soit entre les barbes, soit à l'axe de l'insertion de celle-ci sur la tige, vers la base de la plume surtout. Les individus sexués sont assez agiles; les nymphes et les larves le sont beaucoup moins; elles restent bien plus longtemps dans les plumes après la mort de l'animal que les adultes. Ceux-ci ont disparu en grande partie au bout de trois à cinq jours. Ce n'est que quatre à cinq jours après la mort de l'animal qu'ils meurent.

Koch décrit et figure sous le nom de *Dermalcichus corvinus* un acarien qu'il a souvent trouvé sur la corneille (*Deutschland Crustaceen*, etc. Regensburg, 1838, in-12, Heft 33, tab. 18 et 19), qui est manifestement différent de celui qui est décrit ici et semble appartenir à l'un ou à l'autre des deux avant-derniers genres décrits dans ce travail.

PTEROLICHUS UNCINATUS, Mégnin (pl. XXIII, fig. 4 et 5) (1).

Cette espèce acarienne est la plus petite de la tribu; c'est une réduction de la précédente, à laquelle elle ressemble surtout par la conformation de l'extrémité postérieure du mâle. La particularité à laquelle elle doit de constituer une espèce distincte est la présence de crochets rétrogrades (pl. XXIII, fig. 5), véritables petits harpons qui arment les targes des quatre pattes postérieures de la femelle et des nymphes et seulement ceux de la troisième paire du mâle; les épimères antérieurs sont réunis par des épimères transversaux et le rostre est large et court.

Mâle (pl. XXIII, fig. 4) long de 0^{mm},20, large de 0^{mm},11. Organe mâle situé entre les épimères de la quatrième paire de pattes. Lobes abdominaux portant une seule paire de poils; couleur générale gris perle; plastrons céphalo-thoraciques et notogastriques très-peu colorés.

Femelle ovigère longue de 0^{mm},25, large de 0^{mm},15. Vulve de ponte sous forme d'ouverture circulaire à bords fortement plissés, située au centre de la figure trapézoïdale que dessinent les épimères transversaux qui relient l'extrémité des épimères antérieurs et qui lui servent d'armature; notogastre recouvert d'un large plastron rectangulaire pâle; extrémité abdominale portant une paire de soies accompagnée d'une paire de petits poils.

(1) *Uncinatus*, crochu, pourvu d'un crochet.

Femelle nubile longue de 0^{mm},28, large de 0^{mm},11, semblable à la femelle ovigère, moins la présence de la vulve de ponte et du plastron notogastrique; anus grand.

Nymphe. Mêmes dimensions et même figure que la précédente, n'en diffère que par un anus très-petit.

Larve longue de 0^{mm},15, large de 0^{mm},08, semblable à la nymphe, moins la quatrième paire de pattes.

Œuf long de 0^{mm},14, large de 0^{mm},075, ovale contourné, ayant une face plate et l'opposée incurvée; très-grand, remplissant, quand il est complètement développé, les trois quarts du corps de la femelle ovigère.

Habitat. Habite sur la *veuve à collier d'or* et sur les petits passereaux exotiques.

VARIÉTÉ SANS CROCHETS. — Nous avons rencontré sur le *faisan doré* une variété de cette petite espèce de Sarcoptide plumicole, semblable en tout au type de l'espèce que nous venons de décrire : mêmes dimensions, même structure anatomique, mêmes particularités, mais en différant par l'absence de crochet-harpon aux tarsi postérieurs.

Genre PTERONYSSUS (1) Ch. Robin.

Sarcoptides d'un gris roussâtre, atteignant une longueur d'un millimètre environ, de forme générale aplatie, allongée, à côtés droits avec une dépression très-marquée entre la deuxième et la troisième paires de patte, sans sillon dorsal proprement dit. A tous les états une seule plaque granuleuse dorsale, formant l'épistome et un long poil latéral avec un fort piquant ensiforme au-devant de la troisième patte. Long poil de l'extrémité externe du tibial tronqué, au moins aux pattes des deux premières paires.

Rostre conoïde, étroit, peu incliné, saillant entre les pattes antérieures, à mandibules un peu renflées à leur base, sur laquelle empiète l'épistome dépourvu de poils et de prolongements du camérostome.

Mâles plus petits que les femelles et très-différents d'elles; à abdomen court, mince, de près de moitié plus étroit que le céphalothorax, arrondi à son extrémité avec trois paires de poils et deux courtes pointes mousses incolores de chaque côté de la ligne médiane et une bande chitineuse rougeâtre longitudinale

(1) πτερὸν, aile, et νόσσω, je pique.

sur la face dorsale. Organe génital court, conoïde, ventouses anales assez grosses.

Femelles fécondées à corps allongé, surtout l'abdomen qui est tronqué à son extrémité avec un prolongement cylindrique sur la ligne médiane comme sur les Glyciphages. Vulve placée vers le niveau des épimères de la troisième paire avec un épimérite semi-lunaire transversal à extrémités libres ne rejoignant pas les lèvres de la vulve ni les épimères de la troisième paire.

Femelles accouplées semblables aux précédentes, mais sans vulve, ni appendice cylindrique à l'arrière du corps.

Nymphes octopodes semblables aux femelles accouplées, mais plus petites et de grandeurs diverses.

Larves hexapodes, à abdomen plus petit que sur les nymphes.

Les Sarcoptides de ce genre se distinguent de ceux des autres genres, et en particulier du suivant, par leur forme aplatie allongée, par la présence à tous leurs états d'un poil et d'un fort piquant en avant du troisième épimère au lieu de deux poils latéraux fins et par la présence de la seule plaque granuleuse de l'épistome à tous les âges sauf sur le mâle du *striatus*.

Les mâles, bien qu'ayant les pattes de la troisième paire énormes comme dans le genre suivant, se distinguent facilement par la forme arrondie du bout de leur abdomen, par les deux pointes, mousses incolores que porte son extrémité de chaque côté de la ligne médiane avec trois paires de poils seulement au lieu de cinq et par la petitesse de leur organe génital conoïde.

Les femelles se distinguent aisément par leur forme allongée, aplatie, presque quadrilatère, par le prolongement cylindroïde médian de leur extrémité postérieure et par l'absence de suture aux lèvres de la vulve de leur sternite transversal.

Malgré la ressemblance que le grand volume des pattes et la forme du céphalothorax donnent au mâle de ce genre avec celui des espèces du genre *Dermalichus*, les détails de l'organisation et surtout les différences de forme et de constitution des femelles, des nymphes et des larves ne permettent pas de faire rentrer ses espèces dans le précédent.

1. *PTERONYSSUS PICINUS*, Ch. Robin *ex* Koch (1). Synonymie, *Dermaleichus picinus* Koch (*loc. cit.*, Regensburg. Heft 33, tab. 17-18) (pl. XXIV).

Sarcoptides, d'un gris roussâtre, à corps allongé, presque quadrilatère, un peu atténué en avant, mince, étroit, d'une longueur ne dépassant pas un millimètre, plat sur le dos et sous le ventre, avec une dépression latérale, en avant du troisième épimère dont la branche supérieure et latérale porte un poil et un fort piquant; sans sillon dorsal.

Rostre jaunâtre, conoïde, petit, long de 7 à 9 centièmes de millimètre et environ moitié moins large, peu incliné, découvert, saillant en avant entre les pattes antérieures; un peu renflé à sa base sur laquelle empète l'épistome, dépourvu de poils et de tout prolongement du camérostome.

Pattes à cinq articles, courts, rendus anguleux par des tubercules ocracés, disposées en deux groupes de deux paires chacun, placés l'un près du rostre, l'autre près de l'abdomen avec un certain intervalle entre eux, presque égales entre elles, d'une longueur qui dépasse à peine la largeur du corps; tarses portant de larges ventouses membraneuses, cupuliformes. Long poil du tibia tronqué.

Épimères et pièces solides du rostre et des pattes, d'une couleur ocreuse prononcée. L'extrémité inférieure des épimères de la première paire réunis en V sur la ligne médiane; extrémité supérieure des épimères de la deuxième paire envoyant en bas, sur les flancs, une pièce chitineuse ocracée, se recourbant brusquement en dedans au niveau de la dépression latérale du corps. Épimères de la troisième et de la quatrième paire à deux branches, courbées presque en demi-cercle. La quatrième à branche supérieure articulée avec l'inférieure du troisième qui est le plus gros et dont la branche supérieure qui est double, appliquée sur les flancs, porte un piquant rigide et un poil latéral dont la longueur égale la largeur du corps.

Tégument transparent, mince, assez rigide, à plis réguliers, assez large, portant une plaque dorsale finement grenue, jaunâtre, en forme de lyre, étendue depuis l'épistome jusqu'au niveau de la deuxième paire de pattes, et là est une autre paire de poils dorsaux dont la longueur ne dépasse guère la largeur du corps. Pas de plaque sur le notogastre.

(1) Malgré l'imperfection des figures et le peu de précision anatomique des descriptions de Koch, on peut reconnaître cette espèce comme étant celle qu'il a décrite, tant parce qu'il l'a trouvée sur les Pics que parce qu'il a assez bien représenté la forme générale de la femelle fécondée, la disposition tronquée du bout de son abdomen et le prolongement médian incolore qu'elle porte. Il l'a seulement décrit et figuré deux fois plus large qu'il n'est. Il a bien décrit la coloration générale de tous ces animaux, ainsi que celle de leurs pattes et de leur rostre, dont il représente au contraire très-imparfaitement la forme et les dimensions. Le nom de cette espèce est tiré de son habitat sur les Pics (*Picus*).

Anus en forme de fente à la partie inférieure près du bout de l'abdomen, accompagné d'une paire de poils fins de la longueur de la fente.

Mâle très-différent des autres états, long de 8 à 9 dixièmes de millimètres, large de 1 dixième et demi à 2 dixièmes de millimètre; de forme générale quadrilatère, les pattes de la deuxième et de la troisième paires continuant la direction de la ligne des flancs qui est droite et étant insérées chacune à l'une de ses extrémités. Pattes de la troisième paire énormes, dépassant l'extrémité de l'abdomen avec un fort tubercule chitineux, conique à l'extrémité interne du tarse seulement; branche inférieure et supérieure de la troisième paire remontant presque parallèlement pour se joindre vers le milieu du corps. Pattes de la quatrième paire courtes et grêles, insérées en dedans des précédentes qu'elles touchent, et dépassent un peu le bout de l'abdomen.

Organe génital conoïde, étroit, à sommet mousse, jaunâtre au niveau de l'insertion des pattes de la quatrième paire, avec une paire de poils fins et courts de chaque côté et un pli transversal au-dessous de lui.

Abdomen de moitié environ plus étroit que le céphalothorax, mince foliacé, à côtés un peu concaves, avec une bordure chitineuse ocracée, à extrémité arrondie, bordée d'une étroite membrane incolore, prolongée en pointe mousse de chaque côté de la ligne médiane et en dehors sont deux poils courts et un à peu près aussi long que le corps est large. Une paire de grosses ventouses anales à sa face inférieure avec un court piquant au-devant, et sur le milieu de sa face supérieure une pièce cornée longitudinale, foncée, bifurquée en arrière. Pas de plaque dorsale thoracoabdominale; presque aussi nombreux que les femelles (1).

Femelles fécondées longues de 1 millimètre à 1^{mm},20, larges de 0^{mm},22 à 0^{mm},25; de forme générale quadrilatère, allongée, un peu atténuée en avant et en arrière. Pattes de la deuxième et de la troisième paires un peu plus petites que les autres, les dernières n'atteignant pas le bout de l'abdomen.

Vulve au niveau des épimères de la troisième paire longitudinale, à lèvres minces, très-écartées en arrière, avec un épimérite chitineux foncé, demi-circulaire, à concavité postérieure transversalement placée au-dessus de sa commissure antérieure. Abdomen un peu plus étroit que

(1) Le mâle accouplé retient sa femelle en appliquant la face ventrale de la partie postérieure de son abdomen sur la portion dorsale correspondante de celle-là, qu'il retient avec ses ventouses d'une part et de l'autre avec le tubercule de la troisième paire de pattes appliquée sur les flancs et sous le ventre de la femelle. L'organe génital mâle reste en dehors de l'extrémité postérieure du corps de la femelle. Les deux individus sont ainsi placés de telle sorte que leurs têtes sont en direction opposée; dans la marche, la femelle tire en général le mâle après elle. Les faces ventrale de l'un et dorsale de l'autre sont tournées du même côté, les poils postérieurs repliés et repoussés sur son dos ou étendus sur celui de la femelle, ceux de la femelle du mâle disposés de la même manière sous la face ventrale.

le céphalothorax, à bords parallèles se rétrécissant en arrière, puis à extrémité postérieure nettement tronquée ou un peu concave, avec trois paires de poils, dont deux très-longs à chaque angle de la troncature, et sur la ligne médiane un prolongement tubuleux cylindrique incolore tronqué. Un seul œuf plus ou moins développé. Ventouses génitales manquant dans les deux sexes. Deux vésicules jaunes transversalement placées au niveau du rétrécissement postérieur, existant sur ces femelles seulement. Pas de plaque granuleuse thoraco-abdominale.

Femelles accouplées longues de 1 millimètre environ, larges de 0^{mm},20. Abdomen à peine plus étroit que le céphalothorax, s'atténuant régulièrement en s'arrondissant dès le niveau de la quatrième paire de pattes, puis nettement tronqué en arrière. Le reste comme sur les femelles fécondées, moins la vulve et le prolongement abdominal tubuleux médian. Plaque grenue de l'épistome petite.

Nymphes octopodes semblables aux femelles accouplées, mais à abdomen plus court, de dimensions variables entre celles de ces dernières et des plus grosses larves.

Larves hexapodes longues de 3 à 4 dixièmes de millimètre, semblables du reste aux nymphes, mais étroites, à flancs rectilignes; abdomen rétréci par rapport au céphalothorax et à peine plus long que large.

Œuf long de 0^{mm},24, large de 0^{mm},06 à 0^{mm},07, cylindroïde, allongé, plus atténué à un bout qu'à l'autre, un peu aplati d'un côté dans le sens de la longueur.

Habitat. Cette espèce vit en assez grande abondance sur le pic vert (*Picus viridis*, L.), avec des *Dermalichus socialis*, Ch. Robin, en petit nombre, soit dans les tectrices, soit surtout dans les rémiges.

2. PTERONYSSUS STRIATUS, Ch. Robin (1) (pl. XXV).

Sarcoptides d'un gris roussâtre; corps à surface un peu brillante, trapu, ovoïde, large, à dos bombé, à surface inférieure aplatie, d'une longueur qui ne dépasse pas 6 dixièmes de millimètre, avec une dépression latérale en avant du troisième épimère, dont la branche supérieure et latérale porte deux longs poils forts, dont l'un placé au-dessus de l'autre est aussi long que le corps est large.

Rostre massif, jaunâtre, ovoïde, long de 0^{mm},10, large de 0^{mm},06 à 0^{mm},07, à base large, un peu incliné en bas et un peu saillant en avant entre les pattes antérieures, à palpes maxillaires assez gros.

Lèvre membraneuse, épaisse, à bord libre étroit, mousse.

Mandibules conoïdes courtes ne dépassant pas le bord de la lèvre, renflés à la base.

Pattes presque égales entre elles, moins longues que le corps n'est large, régulières, non anguleuses, ni tuberculeuses; tarses portant

(1) *Striatus*, strié.

d'assez larges ventouses membraneuses, cupuliformes, sur une tige grêle et avec un très-petit crochet jaunâtre au centre. Pièces solides de tous les articles finement granuleuses.

Épimères et pièces solides du rostre et des pattes d'une couleur ocreuse. Les épimères de la première paire envoyant un prolongement à la base du palpe maxillaire par leur extrémité supérieure et libres par l'autre extrémité. Ceux de la deuxième paire libres par leur extrémité interne et inférieure, et envoyant par l'autre bout un prolongement supérieur allant à la base de la première patte, et un prolongement inférieur latéral élargi en plaque granuleuse qui descend jusqu'à la dépression latérale au contact du prolongement supérieur du troisième épimère. Épimère de la troisième paire à deux branches courbées presque en demi-cercle, à branche supérieure longeant les flancs et se recourbant en dedans au niveau de la dépression latérale, où elle touche le deuxième épimère, et portant les deux longs poils latéraux; à branche inférieure recevant la branche supérieure du quatrième épimère.

Tégument mince transparent, assez rigide, à plis réguliers, larges, profonds, avec une large plaque dorsale granuleuse, triangulaire, tronquée en avant, où elle forme l'épistome, portant une paire de très-longs poils au niveau des pattes de la deuxième paire, et une autre de très-courts et très-fins en dedans de celle-ci. Sur le mâle, au-dessous de cette plaque granuleuse, en est une deuxième quadrilatère étendue jusqu'au bout de l'abdomen et séparée de la première par une large bande de plis tégumentaires. Son analogue manque sur les femelles.

Anus en forme de fente longitudinale sur la ligne médiane, au bout de l'abdomen qu'il atteint; il est à lèvres minces, jaunâtres, accompagné d'une paire de poils fins de la longueur de la fente.

Une grosse vésicule ovoïde pleine d'un liquide incolore réfractant fortement la lumière de chaque côté de l'abdomen, derrière l'insertion des pattes de la quatrième paire.

Mâle long de 4 à 5 dixièmes de millimètre, large de 0^{mm},25 à 0^{mm},30; corps massif presque circulaire prolongé en avant par le rostre, en arrière par l'abdomen, qui est aplati, presque quadrilatère, un peu plus long que large, d'un tiers au moins plus étroit que le céphalothorax, à côtés un peu concaves, avec un ressaut brusque portant un petit poil près de l'extrémité, qui est bilobée, à lobes arrondis, bordés en bas et en dehors d'une bande chitineuse ocracée, portant chacun cinq poils flexibles, dont celui qui est au milieu est presque aussi long que le corps. Une plaque quadrilatère granuleuse thoraco-abdominale. Deux grosses ventouses circulaires jaunâtres de chaque côté de l'anüs, avec un court poil au devant de chacune d'elles.

Pattes de la deuxième paire un peu plus grosses que celles de la première; pattes de la troisième paire énormes, dépassant le bout de l'abdomen de toute la longueur de la jambe et du tarse. Pattes de la quatrième paire insérées en dedans des précédentes, au même niveau

qu'elles, sur un petit épimère adhérent à la branche inférieure du troisième, grêles, atteignant sans le dépasser le bout des lobes de l'abdomen.

Organe génital placé loin des ventouses anales, au-dessus de l'insertion des deux dernières pattes, entre les branches inférieures des épimères de la troisième paire, dont les extrémités sont unies l'une à l'autre par une grande branche chitineuse jaunâtre transversalement placée au-dessus de lui et envoyant en bas deux branches demi-circulaires qui l'entourent jusqu'au niveau de sa base. Une paire de poils courts et fins est insérée en dehors de l'extrémité de ces deux branches, une autre est en dedans à la base de l'organe et une autre au niveau de son sommet; une dernière paire de poils plus longs sur l'extrémité de la branche inférieure du troisième épimère. L'organe génital est très-petit, conoïde, à sommet pointu, à base élargie, de couleur ocreuse foncée.

Femelle fécondée longue de 5 à 6 dixièmes de millimètre sur une largeur moitié moindre, de forme massive assez régulièrement ovoïde, aplatie en dessous; pattes moins longues que le corps n'est large, presque semblables, les premières et les dernières un peu plus grosses pourtant que les autres, les postérieures atteignant à peine le bout de l'abdomen. Celui-ci à peine plus étroit que le céphalothorax, à côtés épais, presque rectiligne, à extrémité arrondie, mousse, un peu déprimée sur la ligne médiane, où la commissure anale postérieure vient faire une très-courte saillie; en dehors de celle-ci sont deux poils très-fins et très-courts, puis deux gros poils au moins aussi longs que le corps est large, à tubercule basilaire volumineux; deux autres poils fins se trouvent, l'un au-dessus, l'autre au-dessous des plus extérieurs de ceux-ci. Pas de plaque thoraco-abdominale.

Vulve placée entre les épimères de la troisième paire, à lèvres minces, formées par des épimérites sous forme de plaques jaunâtres, s'écartant l'une de l'autre presque dès le niveau de sa commissure antérieure, avec prolongement du tégument finement plissé dans l'angle rentrant qu'elles forment ainsi; une paire de poils fins au niveau de la commissure antérieure de la vulve; une autre en dehors et une troisième en dedans de l'extrémité postérieure des épimérites de ses lèvres. Commissure antérieure surmontée d'une épimérite chitonéale, ocreuse, foncée, placée transversalement, courbée en arc, à branches écartées, à concavité postérieure et à extrémités libres.

Un œuf unique plus ou moins développé ou nul.

Femelles accouplées longues de 4 à 5 dixièmes de millimètre, sur une largeur moitié moindre; abdomen un peu plus étroit et un peu plus court que sur les femelles fécondées; plaque granuleuse de l'épistome un peu moins longue, moins grenue et moins colorée; pattes postérieures un peu plus grêles; commissure postérieure de l'anus non saillante à l'arrière du corps. Pas d'organes sexuels.

Le reste comme sur la femelle fécondée.

Nymphes octopodes d'un volume qui varie entre celui des plus grosses

larves et des plus petites femelles accouplées; semblables à celle-ci pour le reste, mais grises et non roussâtres, à abdomen court, étroit, arrondi, mousse en arrière, à peine déprimé sur la ligne médiane; pattes postérieures plus grêles, celles de la quatrième paire surtout, qui atteignent à peine le bout de l'abdomen. Plaque granuleuse de l'épistome plus petite, ne descendant pas au delà des poils dorsaux situés au niveau des pattes de la deuxième paire.

Larves hexapodes d'un gris blanchâtre, à corps trapu, longues de 0^{mm},25 à 0^{mm},30, sur 0^{mm},15 à 0^{mm},18 de large; abdomen court, notablement plus étroit que le céphalothorax, à côtés épais, droits, à extrémité mousse, brusquement arrondie, à peine déprimée sur la ligne médiane, portant une seule paire de poils presque aussi longs que le corps et une autre de poils fins et courts au point où l'abdomen commence à s'arrondir.

Pattes postérieures atteignant à peine le bout de l'abdomen. Plaque granuleuse de l'épistome petite, cordiforme, atteignant à peine les poils situés au niveau des pattes de la deuxième paire, qui sont réduits à une seule paire.

Œuf long de 0^{mm},23 à 0^{mm},25, large de 0^{mm},07 à 0^{mm},09; presque régulièrement ovoïde, à paroi mince.

Habite surtout la base des rangées des barbes des tectrices du pinson (*Fringilla cœlebs*, L.) avec le *Proctophyllodes microphyllus*. Sa démarche est assez rapide. Les mâles accouplés ou non, les nymphes et les larves sont souvent entassés les uns sur les autres, tandis que les femelles et quelques mâles se trouvent plutôt entre les barbes plus éloignées du bas de la plume ou entre celles des rémiges.

(La suite au prochain numéro.)

EXPLICATION DES PLANCHES

PLANCHE XXII.

- FIG. 1. — Nymphe hypopiale cellularicole (du mâle?) du *Pterolichus falciger*, au grossissement de 100 diamètres.
- FIG. 2. — Nymphe hypopiale cellularicole (de femelle?) du même, au même grossissement.
- FIG. 3. — *Pterolichus obtusus* ♂, face inférieure. (Gross. 150 diam.)
- FIG. 4. — *Pterolichus obtusus* ♀ ovigère, face dorsale. (Même gross.)
- FIG. 5. — Vulve sous-thoracique de ponte de la précédente. (Même gross.)
- FIG. 6. — *Pterolichus claudicans* ♂, extrémité abdominale. (Même gross.)
- FIG. 7. — *Pterolichus bisubulatus* ♂, extrémité abdominale. (Même gross.)

- FIG. 8. — *Pterolichus cultrifer* ♂, extrémité abdominale. (Même gross.)
 FIG. 9. — *Pterolichus securiger* ♂, extrémité abdominale. (Même gross.)
 FIG. 10. — Œuf à enveloppe granuleuse du précédent. (Même gross.)

PLANCHE XXIII.

- FIG. 1. — *Pterolichus lunula* ♂, face inférieure. (Gross. 150 diam.)
 FIG. 2. — Le même, face dorsale. (Même gross.)
 FIG. 3. — *Pterolichus lunula* ♀, face inférieure. (Même gross.)
 FIG. 4. — *Pterolichus uncinatus* ♂, face inférieure. (Même gross.)
 FIG. 5. — Extrémité des pattes postérieures de la femelle ou de la troisième paire du mâle. (Gross. 150 diam.)

PLANCHE XXIV.

- FIG. 1. — *Pteronyssus picinus* ♂, face inférieure. (Gross. 150 diam.)
 FIG. 2. — Le même, face dorsale. (Même gross.)
 FIG. 3. — *Pteronyssus picinus* ♀ ovigère, face inférieure. (Même gross.)

PLANCHE XXV.

- FIG. 1. — *Pteronyssus striatus* ♂, face inférieure. (Gross. 150 diam.)
 FIG. 2. — Le même, face supérieure. (Même gross.)
 FIG. 3. — *Pteronyssus striatus* ♀ ovigère, face inférieure. (Même gross.)
 FIG. 4. — Le même, face dorsale. (Même gross.)
-

ANALYSES ET EXTRAITS

DE TRAVAUX FRANÇAIS ET ÉTRANGERS

Manuel du microscope dans ses applications au diagnostic et à la clinique, par MATHIAS DUVAL et L. LERÉBOULLET. 2^e édition. Paris, 1877.

Si les recherches d'histologie proprement dite constituent un art difficile, dont les principes ni les résultats ne sauraient être facilement formulés dans un petit volume, il n'en est pas de même lorsqu'il n'est question que des applications du microscope à une série de constatations déterminées, comme dans les *recherches cliniques* pratiquées plus ou moins immédiatement au lit du malade. Le plus souvent alors il suffit de dissocier les éléments anatomiques soumis à l'examen, de les comprimer légèrement et de les éclairer par quelques réactifs, pour arriver au but qu'on se propose. Tout médecin ne peut consacrer le temps nécessaire à des recherches délicates, sur la structure normale et pathologique des tissus; mais dans l'état actuel de la science, tout praticien doit se mettre à même de discerner, avec le microscope, la nature d'un produit de sécrétion, d'une végétation, d'un parasite, d'une tumeur dont l'ablation a été opérée, ou dont quelques parcelles ont été retirées par une ponction exploratrice, etc.

Le manuel de MM. Mathias Duval et L. Lereboullet, arrivé aujourd'hui à sa seconde édition, a pour but de servir de guide à ces recherches cliniques.

Chaque chapitre est précédé d'un résumé anatomique et physiologique des données les plus indispensables à posséder pour commencer avec fruit l'étude des produits morbides d'une partie quelconque de l'organisme. C'est ainsi qu'est faite successivement l'étude du sang, du pus, de la peau, des muqueuses; le chapitre qui traite de l'étude du sang renferme la description des procédés de numération des globules et des résultats déjà obtenus à l'aide de ce nouveau moyen de recherche; la spectroscopie du sang, et surtout la *microspectroscopie* ont reçu également des développements particuliers; de même pour l'urine.

Si l'on pouvait analyser, au point de vue microscopique, les vomissements, les fèces, les crachats, etc., comme on a étudié le sang et l'urine, on arriverait certainement à des résultats très-importants au point de vue du diagnostic. Mais les données actuelles sur ces derniers liquides manquent souvent de précision; aussi les auteurs ont-ils évité d'établir un lien trop étroit entre les altérations signalées et les maladies dans lesquelles elles ont été rencontrées.

Dans ces modestes proportions, ce manuel est de nature à remplir parfaitement le but que se sont proposé les auteurs, à savoir de recom-

mander et de faciliter au médecin toute une série de moyens d'investigation trop souvent négligés. Ces procédés de recherche, s'ils ne peuvent toujours suffire à établir un diagnostic, serviront toujours à le préciser; c'est ainsi que le médecin praticien doit aujourd'hui profiter de toutes les ressources que lui offrent les récentes découvertes de la science.

Ueber unmittelbare Einmündung kleinster Arterien in Gefässe venösen Characters (Sur l'abouchement immédiat des plus petites artères dans des vaisseaux ayant le caractère veineux)
 von H. HOYER, prof. in Warschau. (*Arch. f. mikr. Anat.* Bd XIII, 3 Heft.)

L'hypothèse d'une communication directe des artères avec les veines sans interposition de capillaires a soulevé un grand nombre de controverses il y a une quinzaine d'années, grâce surtout au mémoire de Sucquet (D'une circulation dérivative dans les membres et dans la tête chez l'homme. Paris, 1862). Hoyer a cherché à résoudre la question à l'aide d'une méthode histologique précise. Renvoyant au texte même pour les considérations historiques et critiques que renferme son travail, nous nous bornerons à exposer sommairement les procédés mis en usage et les résultats obtenus par lui.

Ayant remarqué que certaines injections peu pénétrantes, qui s'arrêtent habituellement aux origines du réseau capillaire revenaient néanmoins par les veines dans quelques régions du corps, sans que les capillaires fussent injectés, Hoyer fut amené à rechercher des anastomoses directes entre les systèmes artériel et veineux. Il employa dans ce but un moyen consistant à colorer d'abord les vaisseaux et à pousser ensuite une injection peu pénétrante. Pour cela on commence par faire une première injection avec une solution simple de carmin, qui colore la paroi des vaisseaux, et l'on fait suivre une injection gélatineuse au bleu de Prusse. Les parties sont ensuite durcies dans un mélange d'alcool et d'acide acétique (4:1), puis débitées en coupes que l'on monte dans le baume de Damar.

L'auteur a pu ainsi voir dans plusieurs régions de l'économie des artérioles s'aboucher directement avec des rameaux veineux. Chez le lapin, il a constaté ce fait sur l'oreille, à l'extrémité du museau, sur les doigts, à l'extrémité de la queue et dans les corps érectiles des parties sexuelles. Chez l'homme, il n'a pu le mettre en évidence qu'aux mains, aux pieds et dans les corps caverneux.

Cette méthode permet de distinguer très-nettement les tuniques des vaisseaux. Les anastomoses entre les artères et les veines sont accusées par le développement différent de la couche musculaire. Il n'y a aucune transition: les deux vaisseaux s'abouchent directement, en conser-

vant chacun sa structure caractéristique jusqu'au point de contact. A partir de celui-ci la cavité vasculaire augmente légèrement de diamètre.

L'auteur a ensuite cherché à confirmer ces premières données par une autre méthode qui consiste à délimiter l'épithélium des vaisseaux par les sels d'argent.

A cet effet, il injecte directement dans le système artériel une solution de nitrate double d'argent et d'ammoniaque (0,50 à 0,75 pour 100) qu'il fait suivre habituellement d'une solution concentrée de gélatine. Ce procédé, beaucoup plus démonstratif que le précédent, montre très-nettement les anastomoses directes entre les veines et les artères sur le lapin, à l'extrémité de la queue du chat, enfin sur les mains et les pieds d'enfants.

Ces résultats ont été en outre contrôlés par des injections faites au moyen d'une solution alcoolique de gomme laque sur le chien, le chat, le cochon d'Inde, le porc et enfin sur des cadavres humains.

Nous ne pouvons reproduire ici les détails relatifs aux différentes régions qui présentent ces communications artérioso-veineuses. La disposition fondamentale est partout la même et les figures annexées au mémoire en font ressortir à première vue toutes les particularités.

Dans l'aperçu physiologique qui suit l'exposé de ses recherches, l'auteur accorde à ces anastomoses la valeur d'une circulation dérivative, destinée à éviter les grandes perturbations dans le cours du sang. Mais il ne leur attribue pas, comme Suequet, une importance générale et croit que leur influence ne peut se faire sentir que dans des régions très-limitées, et qu'elle ne saurait jamais retentir sur l'ensemble du système circulatoire. Leur présence servirait surtout à répartir également la pression sanguine et la calorification dans les parties correspondantes. Hoyer recommande vivement, pour ces sortes de recherches, l'emploi du microscope binoculaire qui permet, grâce à la sensation de relief, de s'orienter facilement dans les réseaux vasculaires un peu compliqués. Enfin, il a réuni dans un chapitre spécial, sous la rubrique : « *Beiträge zur anatomischen und histologischen Technik* », quelques indications pratiques sur la méthode qu'il a suivie pour ses injections. G. H.

Le propriétaire-gérant,

GERMER BAILLIÈRE.

MÉMOIRE
SUR
LES AFFECTIONS DU SYSTÈME NERVEUX
CHEZ LES OISEAUX (1)

Par le D^r O. LARCHER

Les centres nerveux des Oiseaux, interrogés souvent avec une certaine préférence par un grand nombre d'expérimentateurs, fournissent aussi matière à diverses remarques pour ceux qui recherchent, dans un même but, les cas d'altérations non expérimentales.

Dans le présent Mémoire, qui fait suite à ceux que je publie depuis plusieurs années sur la tératologie et la pathologie des Oiseaux (2), je donne l'exposé synthétique des observations faites par mes devanciers ou par moi-même sur les affections diverses du système nerveux.

ANOMALIES DES CENTRES NERVEUX ET DE LEURS ENVELOPPES.

I. Au nombre des anomalies dont les centres nerveux et leurs enveloppes sont parfois le siège, nous signalerons d'abord la *scoliose vertébrale*, qui porte quelquefois sur plusieurs régions (3), et dont quelques exemples ont été observés depuis longtemps, soit sur la Poule, soit sur l'Oie et sur le Canard. Elle

(1) Lu devant la Société centrale de médecine vétérinaire, le 11 janvier 1877.

(2) Ces divers Mémoires, qui ont paru dans différents recueils périodiques, et, notamment, dans ce *Journal*, se trouvent réunis dans les cinq premiers fascicules de nos MÉLANGES DE PATHOLOGIE COMPARÉE ET DE TÉRATOLOGIE; Paris, 1873-1877.

(3) Cf. V. Racle, *Difformités multiples chez un Poulet* (*Comptes rendus des séances de la Société de Biologie*, 1^{re} série, t. II, p. 44; Paris, 1851).

s'accuse de très-bonne heure chez l'embryon (1), en coïncidence avec des déformations comparables des os du bassin, mais surtout en coïncidence fréquente avec une autre anomalie, connue sous le nom d'*éventration* ou de *célosomie*. Elle s'observe aussi, de temps à autre, chez des Oiseaux dont la vie s'effectue d'ailleurs régulièrement; et, dans quelques cas, elle donne lieu à un raccourcissement considérable du tronc (2). La scoliose vertébrale paraît se lier, du reste, à un arrêt de développement de l'amnios, dont la cavité, s'étant trouvée moins étendue en longueur que l'embryon lui-même, a dû nécessairement imprimer à la colonne vertébrale des courbures inusitées (3).

Dans les cas où elle coïncide avec le raccourcissement des muscles qui correspondent aux parties incurvées, et où il existe en même temps une altération profonde de l'encéphale, l'atrophie de tout un hémisphère du cerveau, par exemple (4), on peut admettre, en outre, que l'action des muscles a déterminé les incurvations constatées: il est à noter, en effet, qu'en pareil cas les incurvations se produisent toutes dans le sens des muscles et non pas dans celui où les faisceaux musculaires font défaut. La coïncidence d'une lésion de l'encéphale autorise également à penser que, sous son influence, des contractions musculaires intempestives (sortes de convulsions) ont agi prématurément sur la substance encore cartilagineuse du squelette; de telle sorte qu'il s'agirait, en réalité, d'une scoliose vertébrale par rétraction musculaire (5).

Quoi qu'il en soit, la scoliose vertébrale peut donner lieu à des

(1) Voyez, à Londres, au Musée du Collège Royal des Chirurgiens (*Teratological series*, n° 259), un embryon d'Oie, surpris vers le quatrième jour de l'incubation, et recueilli par J. Hunter, dans sa collection.

(2) Chez un Canard hybride, élevé dans le parc de Saint-James, et dont le squelette est déposé, à Londres, au Musée du Collège Royal des Chirurgiens (*Teratological series*, n° 260), il existe une incurvation antéro-postérieure très-remarquable de la région sacrée et, comme conséquence, un raccourcissement considérable du tronc.

(3) Voy. C. Dareste, *Mémoire sur la production de certaines formes de monstruosités simples* (*Comptes rendus des séances de la Société de Biologie*, 3^e série, t. V, p. 212-213; Paris, 1864).

(4) Cf. V. Racle, *loc. cit.*

(5) Cf. V. Racle, *loc. cit.*

particularités qu'il est intéressant de noter : ainsi, par exemple, dans un cas de scoliose cervicale, où la courbure comprend les deux tiers inférieurs du col et a sa concavité dirigée en arrière, il peut arriver que le mouvement de flexion du col en avant soit tout à fait impossible, et que la tête ne puisse être portée vers le sol que par la flexion des deux ou trois premières vertèbres cervicales, les unes sur les autres, et par la rotation du bassin sur les fémurs. Le mouvement de redressement ou de flexion en arrière peut être au contraire tellement étendu, que le col puisse se ployer en deux, jusqu'à la rencontre de la face postérieure de sa moitié inférieure, la tête venant alors se placer dans la concavité de la courbure cervico-dorsale (1).

Dans la région dorsale, si la courbure est latérale et beaucoup plus prononcée du côté des corps vertébraux que du côté des apophyses épineuses, par exemple, les articulations costo-vertébrales, du côté de la concavité, étant situées sur un plan antérieur à celui des mêmes articulations de l'autre côté, les côtes appartenant au côté concave ne présenteront, dans leur trajet pour venir se joindre au sternum, qu'une courbure légère, tandis que les côtes appartenant au côté convexe seront fortement ployées au niveau de leur angle. Enfin, par suite du déplacement latéral de plusieurs corps de vertèbres, qui, du côté de la concavité, ont diminué de hauteur et sont comme écrasés, les côtes de ce côté sont rapprochées les unes des autres jusqu'au contact, tandis que celles de l'autre côté sont au contraire fortement éloignées (2).

II. Le *spina-bifida* s'observe aussi quelquefois à des hauteurs variées du canal vertébral, et déjà il peut se voir sur de très-jeunes embryons (3), d'ailleurs normalement développés sous les

(1) Cf. V. Racle, *loc. cit.*

(2) Cf. V. Racle, *loc. cit.*

(3) P. L. Panum, dans ses *Untersuchungen über die Entstehung der Missbildungen zunächst in den Eiern der Vögel* (S. 106, Taf. VI, Fig. 7 ; Berlin, 1860), rapporte avoir rencontré un exemple de cette anomalie, à son premier degré, siégeant tout près de l'extrémité caudale du canal vertébral, sur un embryon de Poulet, d'ailleurs normalement développé, long de 0^m,0057, et issu d'un œuf (à deux jaunes) qui avait été soumis seulement depuis quarante-deux heures à l'incubation.

Dans deux cas, observés l'un sur un Poulet et l'autre sur un jeune Canard, qui

autres rapports, ou, au contraire, atteints, en même temps, d'autres difformités (1).

III. L'*asymétrie du crâne*, qui, chez quelques Oiseaux, a été parfois considérée comme une disposition normale (2), est, dans quelques cas, tellement prononcée qu'il paraît impossible de ne pas la considérer comme une véritable anomalie.

IV. Mais, de toutes les irrégularités de constitution, les plus communes sont celles qui portent sur la voûte crânienne, soit que cette dernière fasse complètement défaut, soit qu'elle présente une solution de continuité plus ou moins étendue.

a. La première de ces deux dispositions, qui a été observée plusieurs fois sur des Palmipèdes et sur des Gallinacés domestiques, et qui n'est d'ailleurs pas incompatible avec l'achèvement complet du développement de l'embryon (3), coïncide parfois avec diverses autres anomalies (4), au nombre desquelles il en

faisaient tous deux partie de la collection de l'Université de Landshut et que Fr. Tiedemann (*Anatomie und Naturgeschichte der Vægel*, Bd. II, S. 279; Heidelberg, 1814) a sommairement décrits, le cou (qui, quoique simple, supportait deux têtes soudées par l'occiput) était atteint d'un véritable *spina-bifida*, dans la totalité de son étendue d'avant en arrière, jusqu'au niveau de la limite supérieure de la portion thoracique de la colonne vertébrale.

(1) Voy., notamment, l'embryon décrit par Panum (*loc. cit.*, p. 109) et figuré dans son Atlas, pl. VI, fig. 9 et pl. VII, fig. 15 et 16. (Au lieu d'être désignée par le n° 16, la figure, placée sur la pl. VII, au-dessous de la fig. 7, entre les fig. 10 et 15, a été, selon la remarque de l'auteur, inscrite, par erreur, sous le n° 14.)

(2) Voy. R. Collett, *On the asymetry of the skull in Strix tengmalni* (*Proceedings of the zoological Society of London*, vol. XLI, p. 739-743, with a plate; London, 1871). — Voyez aussi, sur l'asymétrie normale du crâne chez le Bec-croisé (*Loxia curvirostra*, Linn.), notre *Mémoire sur les difformités du bec chez les Oiseaux* (*loc. cit.*, p. 32).

(3) Voy., dans Ad. W. Otto (*Monstorum sexcertorum descriptio anatomica*, n° LXIII; Vratislaviæ, 1841), la description sommaire d'un Canard domestique atteint de cette monstruosité, et, d'autre part, dans Ant. Alessandrini (*Catalogo degli oggetti e preparati più interessanti del Gabinetto d'Anatomia comparata della pontifica Università di Bologna*, Sezione X, n° 1425; Bologna, 1854), l'indication d'une pièce du même genre, provenant d'un Pigeon (*Columba domestica*).

(4) Nous citerons notamment l'absence de l'un des deux yeux et le développement exagéré de l'autre, l'arrêt de développement de la mandibule supérieure et l'élongation de la mandibule inférieure. — D'autre part, nous rappellerons qu'on doit à Ad. W. Otto la description de deux monstres doubles polyméliens, qui étaient en même temps atteints de l'anomalie qui nous occupe.

est une (1) qui s'observe le plus souvent, sinon toujours, à savoir, une atrophie considérable (avec altérations diverses) des centres nerveux encéphalo-médullaires. En pareil cas, en effet, on ne trouve parfois aucune trace ou seulement que de faibles vestiges d'un encéphale, recouverts d'une enveloppe très-ténue et transparente, qui se trouve formée par la dure-mère (2) et par une portion très-fine de la couche tégumentaire générale, ou seulement par cette dernière, dépourvue de plumes et plus ou moins déchirée çà et là (3). Lorsque l'altération est moins prononcée, on trouve, en outre, reposant sur la base du crâne, au-dessous de l'enveloppe tégumentaire sus-indiquée, un petit cerveau, tout au moins ratatiné et en quelque sorte ridé, n'ayant plus sa coloration normale (4), et se présentant avec des dispositions anatomiques intérieures, qui indiquent évidemment que l'encéphale s'est trouvé altéré à une époque encore peu avancée de la vie embryonnaire (5).

Enfin il arrive aussi quelquefois que la moelle épinière est atteinte d'altérations comparables à celles qu'offre l'encéphale, et que, concurremment, de même que la voûte crânienne fait défaut, la portion cervicale de la colonne vertébrale est aussi exceptionnellement plus courte qu'à l'état normal (6).

La coïncidence des diverses particularités dont la réunion caractérise cette monstruosité (dont les degrés différents sont connus en tératologie générale sous les noms de *nosencéphalie* et d'*anencéphalie*), s'explique du reste facilement, depuis que des recherches précises, qui ont permis de constater qu'elle se pro-

(1) *Hémicéphalie*, de Gurlt et d'Ad. W. Otto; *Nosencéphalie*, d'Is. Geoffroy Saint Hilaire.

(2) Ad. W. Otto (*Seltene Beobachtungen zur Anatomie, Physiologie und Pathologie gehœrig.*, S. 40; Breslau, 1816) rapporte avoir constaté cette disposition sur la tête d'un Canard.

(3) Voy. Ad. W. Otto, *loc. cit.*, n° CCCCXXII (Gallinacé); Vratislaviæ, 1841.

(4) Voy. la description que donne A. W. Otto de la tête d'un Canard, déjà cité (*op. cit.*, n° LXXII; Vratislaviæ, 1841).

(5) Voy. Ad. W. Otto, *loc. cit.*, n° CCCCXL (Canard polymélien).

(6) On voit, au Musée de Bologne (*Sezione X*, n° 4429), un Coq, chez lequel manquent à la fois la voûte du crâne et la portion annulaire de la première vertèbre cervicale.

duit avant la fin de la première semaine de l'incubation, ont fait voir, en même temps, qu'elle peut être due à une hydropisie des vésicules initiales des centres nerveux (1), hydropisie qui a pour effet de prévenir ou d'arrêter dans son cours le développement de la substance encéphalo-médullaire, et qui, en raison de la formation d'une poche séreuse intra-crânienne ou crânio-rachidienne, a, en outre, pour conséquence l'inocclusion des cavités osseuses correspondantes.

b. L'anomalie caractérisée, non plus par l'absence de la voûte crânienne avec atrophie concomitante de l'encéphale, mais bien par l'existence d'une solution de continuité de la voûte, à travers laquelle une portion de l'encéphale fait hernie au-dessous des téguments (*podencéphalie*), s'observe aussi quelquefois, soit sur des Oiseaux encore contenus dans l'œuf (2), soit même sur des Oiseaux qui ont déjà vécu plusieurs mois, sans que l'altération dont ils sont atteints les ait empêchés de se bien porter. Le cerveau, qui, surtout dans les cas où la solution de continuité mesure une étendue équivalente à l'absence presque complète de la voûte (*hyperencéphalie*), n'est protégé que par la couche tégumentaire externe, est ainsi considérablement exposé à l'action des agents extérieurs (3); et, par suite, un léger coup (qui, porté

(1) C. Dareste, dans une *Note sur le mode de formation des monstres anencéphales* (*Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences de Paris*, t. LXII, p. 448 ; Paris, 1866), attribue cette hydropisie, « que l'on retrouve également dans l'amnios et quelquefois même dans toute l'épaisseur des tissus », à un « état particulier du sang, qui est complètement incolore et ne contient que très-peu de globules ». « Quant au manque de globules dans le sang », il aurait lui-même, « son point de départ dans un arrêt du développement de l'aire vasculaire, qui ne s'est que très-imparfaitement canalisée, et qui présente les globules sanguins emprisonnés dans les îles de Wolf. » Voy. aussi du même auteur : *Note sur une série de recherches expérimentales, relatives à la tératologie* (*Annales des Sciences naturelles, Zoologie*, 5^e série, t. X, p. 129 ; Paris 1868), et, d'autre part, les *Comptes rendus des séances de la Société de biol.*, 4^e série, t. III, p. 109-112 ; Paris, 1867)

(2) C. Dareste, dans une *Note sur le mode de production de certaines races d'animaux domestiques* (*Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences de Paris*, t. LXIV, p. 423 ; Paris, 1867), rapporte avoir observé cette anomalie sur deux Poulets trouvés dans cette condition.

(3) On sait que la disposition anatomique, à peu près identique, que présentent normalement les Poules huppées (*Pollish Fowls*, Tegetmeier), si la huppe n'existait pas, ferait courir de semblables risques à ces Oiseaux, dont la conformation crânienne a déjà été l'objet de tant de remarques et de recherches attentives.

sur la tête, serait sans effet dans les conditions ordinaires) pourra faire facilement périr l'animal, après lui avoir fait éprouver des désordres variés du système nerveux. Les portions de l'encéphale qui s'échappent au dehors sont, en effet, logées dans une sorte de coque, simplement membraneuse, qui, si l'animal survit plusieurs mois, subit, dans quelques cas, un travail d'ossification partielle. C'est ainsi, par exemple, que du bourrelet plus ou moins élevé, et comme taillé à pic, qui entoure la base de l'*encéphalocèle*, s'élève parfois une sorte de travée osseuse, arciforme, à peine large de quelques millimètres, et dirigée d'avant en arrière, à la face inférieure de laquelle s'insère un repli falciforme, qui sépare l'un de l'autre les deux hémisphères cérébraux herniés, et sur les côtés de laquelle les autres portions de l'enveloppe, plus ou moins vascularisées, demeurent membraneuses (1). Enfin, le reste de la cavité crânienne est relativement très-peu développé, et renferme les autres parties de l'encéphale, qui sont en général elles-mêmes aussi peu développées.

Quant à l'origine de pareilles anomalies, bien qu'elles ne paraissent pas être attribuables dans tous les cas au même ordre de causes, il semble pourtant que, dans quelques-uns, on puisse les rattacher aux effets de la compression exercée par l'amnios sur les vésicules encéphaliques. On conçoit, en effet, que, sous cette influence, ces vésicules changent de forme, et que, par exemple, au lieu de rester sphériques, elles s'aplatissent de haut en bas et s'élargissent sur les côtés, de manière à former un rebord saillant qui, débordant les parois de la tête, est séparé du reste de cette dernière par un sillon plus ou moins profond. Dans ces conditions inusitées, rien n'empêchant toutefois la formation de la substance nerveuse à l'intérieur des vésicules, l'encéphale continue de se développer ; mais, quant à la formation des parties cartilagineuses et osseuses du crâne, elle ne se fait que d'une manière incomplète et s'arrête au fond du sillon, qui sépare du

(1) On doit à Siedamgrotzky la relation détaillée d'un cas de ce genre, qu'il a publiée dans le *Bericht über das Veterinärwesen im Königreiche Sachsen für das Jahr 1873*, S. 64 ; Dresden, 1874.

reste de la tête les vésicules encéphaliques ainsi déformées (1).

V. L'*hydrencéphalie*, qui jusqu'à présent paraît n'avoir été rencontrée que sur de très-jeunes embryons (2) ou sur de très-jeunes Oiseaux, tout récemment éclos (3), appartenant à l'ordre des Gallinacés ou à celui des Palmipèdes, coïncide parfois avec l'exencéphalie. En pareil cas, au-dessous de l'enveloppe membraneuse, transparente et ténue, qui recouvre l'encéphalocèle, et que l'on trouve quelquefois adhérente aux membranes de l'œuf (4), on constate la présence d'une portion plus ou moins volumineuse de l'encéphale, distendue par un liquide généralement limpide (5).

ALTÉRATIONS DES ENVELOPPES OSSEUSES DES CENTRES NERVEUX.

Les enveloppes osseuses des centres nerveux peuvent être le siège d'altérations diverses.

I. Quelquefois, par exemple, les os de la voûte crânienne, de concert avec la généralité du squelette, ont subi un amincissement plus ou moins notable.

II. Dans d'autres cas, on les trouve perforés, dans une plus ou moins grande étendue, par quelque tumeur provenant de la dure-mère (6) ou simplement déprimés et amincis par quelque

(1) Voy. C. Dareste, *Mémoire sur la production de certaines formes de monstruosités simples* (loc. cit., p. 214), et *Recherches sur les conditions de la vie et de la mort chez les monstres exencéphaliens produits artificiellement dans l'espèce de la Poule*. (*Annales des Sciences naturelles, Zoologie*, 4^e série, t. XX, p. 59 ; Paris, 1863).

(2) Une pièce anatomique, malheureusement très-incomplète, dont Ad. W. Otto a donné la description (loc. cit., n^o 87), porterait peut-être à penser qu'on peut pourtant en rencontrer aussi des exemples chez des Oiseaux qui sont malgré cela devenus adultes.

(3) Voy. Panum, *op. cit.*, p. 117 et 108.

(4) Voy. C. Dareste, *Note sur un Poulet hyperencéphale* (*Gazette médicale de Paris*, 3^e série, t. XV, p. 533 ; Paris, 1860).

(5) Voy. Ad. W. Otto, *op. cit.*, n^o 77.

(6) C. Stœlker (*Beitrag zur Pathologie der Vœgel*, S. 12-13 — in *Journal für Ornithologie*, 3^e Folge, Bd. III ; Leipzig, 1872) rapporte avoir eu en sa possession une Troupiale (*Dolichonyx oryzivora*, Swainson), chez qui l'autopsie permit de constater l'existence d'une tumeur, grosse comme un grain de millet, qui paraissait avoir ainsi son point de départ dans les méninges et avait perforé le crâne. Malheureusement on ne fit pas de recherches relativement à la nature de cette tumeur.

production pathologique dépendant de la couche tégumentaire externe (1).

III. Ailleurs, on constate, dans leur épaisseur, de petits foyers sanguins, dont la présence coïncide le plus souvent avec l'existence de quelque altération hémorragique de l'encéphale ou de ses méninges.

IV. Parfois aussi, notamment à la suite de coups violents, qui ont porté sur la tête, le diploë subit, dans une plus ou moins grande étendue, un travail de destruction, dont la marche peut être assez rapidement fatale, et dont le retentissement sur l'encéphale s'accuse, durant la vie, par des phénomènes très-remarquables dans quelques cas, sans que pourtant la face interne du crâne présente la moindre saillie, et sans que les diverses portions de l'encéphale et de ses méninges, examinées avec le plus grand soin, laissent apercevoir aucun indice d'altération ; mais non pas sans que quelque partie importante, telle que l'appareil auditif, par exemple (2), se trouve plus ou moins compromise.

Lorsque la lésion intéresse spécialement l'une des deux moitiés du crâne, on peut, même avant d'avoir enlevé la peau, constater que la surface sous-jacente, inégale et rugueuse sous le doigt, est manifestement plus développée que celle du côté opposé. Sur une coupe transversale, en pareil cas, la paroi osseuse se montre, en effet, aussi plus épaisse à ce niveau ; et, si l'on enlève, par exemple, une mince lame de la table externe, on trouve au-dessous d'elle la surface, lisse et légèrement rosée, d'un tissu assez homogène, grisâtre et mou dans sa plus grande partie. Ce tissu n'est autre que celui d'une membrane fibroïde, plus ou moins épaisse, qui recouvre une partie du diploë, d'ailleurs ramolli et friable, et qui lui est assez peu adhérente pour qu'on puisse

(1) Nous nous occuperons prochainement de ces productions dans un *Mémoire sur les Affections de l'appareil tégumentaire externe*.

(2) J. Signol et A. Vulpian ont fait connaître un cas de ce genre, observé chez un Coq (*Comptes rendus des séances de la Société de Biologie*, 3^e série, t. III, p. 135 ; Paris, 1862), et, de mon côté, j'en ai rencontré deux autres, l'un sur un Coq commun, l'autre sur un Faisan argenté (*Phasianus nyctemerus*, Lin.) dans des conditions d'identité tellement exactes, que mes notes paraissent calquées sur la relation publiée par mes deux devanciers.

la faire glisser, de côté et d'autre, sur la portion osseuse qu'elle revêt. Celle-ci, qui est, en pareil cas, plus ou moins détachée du reste de l'os, se distingue d'ailleurs de lui par une teinte gris-jau-nâtre; elle se laisse plus ou moins facilement ébranler; et, quand on l'examine directement, on trouve sa surface inégale, surmontée de petits mamelons, et creusée de légères dépressions, qui correspondent elles-mêmes à de petites élevures de la face interne de la membrane enveloppante.

V. Les contusions et même les fractures de la voûte du crâne se rencontrent assez souvent chez les Oiseaux en captivité, notamment chez ceux, tels que les Gallinacés, qui s'élèvent brusquement en l'air, sous l'influence de la moindre impression de la vue ou de l'ouïe, et qui viennent ainsi se heurter la tête, avec une certaine violence, contre la partie supérieure de la chambre dans laquelle ils sont enfermés, ou bien encore chez ceux qui, à chaque instant, viennent buter contre les barreaux de leur cage.

Bien souvent aussi, notamment dans les luttes qu'ils se livrent entre eux, ou bien encore quand ils sont atteints par quelque persécuteur aux instincts carnassiers, leur voûte crânienne subit des fractures multiples, avec déplacement des fragments, et, en pareil cas, surtout si la dure-mère s'est trouvée déchirée, la solution de continuité de la boîte osseuse se complique aisément d'un autre accident, qui, satisfaisant la voracité du vainqueur, devient promptement fatal à la victime. Cet accident, c'est la *hernie de l'encéphale*, dont la substance se trouve comme étranglée par les bords de l'ouverture, généralement étroite, qui lui a donné issue.

VI. Les parties constituantes de la colonne vertébrale n'échappent sans doute pas, non plus, à un certain nombre d'altérations pathologiques ou accidentelles, dont il est facile d'entrevoir la possibilité.

Pour ne citer toutefois que celles qui ont été déjà positivement constatées, il convient de mentionner les altérations diverses de courbure, qui se rattachent au rachitisme (1), et, d'autre part,

(1) Voy. notre *Mémoire sur les affections des appareils de locomotion chez les Oiseaux (Mélanges de Pathologie comparée et de Tératologie, p. 139; Paris, 1873-1877).*

le déplacement partiel de deux vertèbres cervicales l'une sur l'autre (1), ou bien encore l'écrasement d'une plus ou moins grande étendue de la colonne cervicale, avec altération de la moelle épinière (2).

ALTÉRATIONS PATHOLOGIQUES DES CENTRES NERVEUX ET DE LEURS MÉNINGES.

Souvent, chez les Oiseaux, notamment à l'époque des amours, la suractivité vitale, qui, chez les mâles, se traduit surtout, anatomiquement, par une augmentation considérable du volume des testicules (3), est tellement grande qu'il se produit vers les centres nerveux une congestion fort intense; et, lorsque les animaux succombent dans ces conditions, en l'absence de toute autre altération appréciable à l'autopsie, la mort est vraisemblablement attribuable à l'hyperhémie, dont les traces évidentes sont parfois très-faciles à constater, non-seulement sur la masse nerveuse encéphalo-médullaire, mais aussi sur les méninges céphalo-rachidiennes (4).

(1) F. Defays, dans son *Compte rendu de la Clinique de l'École de Médecine Vétérinaire de l'État pendant l'année scolaire 1869-1870 (Annales de Médecine Vétérinaire, t. X, p. 539; Bruxelles, 1871)*, a publié la relation d'un cas dans lequel il avait diagnostiqué l'existence d'une luxation incomplète des vertèbres cervicales, en se fondant sur ce que l'animal avait le cou contourné de gauche à droite et la tête basse, portée dans cette direction, en même temps que, du côté gauche, vers le tiers supérieur de la région cervicale, on constatait une saillie qui disparaissait lorsqu'on ramenait la tête et le cou dans la direction normale, et qui se reproduisait aussitôt qu'on abandonnait ces parties à elles-mêmes. — Le traitement consista à maintenir le cou dans une position à peu près normale, en le soutenant à l'aide d'un cylindre en cuir, dans lequel on avait pu l'engager; et la partie intéressée, se raffermissant peu à peu, finit par conserver sa position naturelle.

(2) Témoin le cas d'une Poule, dont nous avons rapporté l'histoire dans une *Note pour servir à l'histoire des lésions traumatiques accidentelles de la région cervicale chez les Oiseaux (Mélanges de Pathologie comparée et de Tératologie, p. 183; Paris, 1873-77)*.

(3) Cf. : Ch. Fr. Heusinger, *Recherches de Pathologie comparée*, vol. I, p. CXVI; Cassel, 1847. — Rufz de Lavison, *Bulletin mensuel du Jardin d'acclimatation du Bois de Boulogne (Bulletin de la Société zoologique d'acclimatation, 1^{re} série, t. VIII, p. 64, 128, 479; Paris, 1861, et t. IX, p. 236; Paris, 1862)*. — Mich. Gay, *Apo-plexia cerebro-spinale fulminante in un vecchio Gallo inglese Dorking (Il medico Veterinario, serie 4^a, vol. V, p. 241-246; Torino, 1876)*.

(4) Cf. Ch. Fr. Heusinger, *loc. cit.*

Quelquefois même l'afflux du sang se fait si violemment que les vaisseaux se rompent sur quelque point, et qu'un épanchement de sang se produit (1).

Mais, le plus souvent, la véritable hémorrhagie cérébrale n'est pas seulement la conséquence d'une simple congestion, poussée ainsi à sa limite extrême. Que l'épanchement sanguin se soit d'ailleurs produit sur un seul point ou sur des points différents de l'étendue des centres nerveux, le plus habituellement la production de l'hémorrhagie a été alors puissamment préparée par l'existence d'une altération préalable du système vasculaire des tissus intéressés (2). Dans le groupe nombreux des Oiseaux domestiques et de ceux qui vivent en captivité, quelques-uns, tels que les Oies (3), les Canards et les Poules, paraissent être plus spécialement exposés à cette sorte d'accident (4), que semble favoriser le trop fréquent accomplissement de l'acte nécessaire à la reproduction, chez des Oiseaux d'ailleurs trop peu libres d'aller et de venir (5), et, pour la plupart, déjà trop âgés. Si nous nous en rapportons aux données fournies par l'analyse de nos propres observations, les cas de ce genre appartenant, pour plus des 4/5 (117 cas sur 127), à des Oiseaux du sexe mâle, on peut dire que l'hémorrhagie cérébrale est, en somme, une altération relativement assez peu commune chez les femelles ; et encore, dans les dix cas auxquels nous faisons allusion, reste-t-il une part assez large à faire à l'influence du traumatisme, puisque, dans sept

(1) Cf. C. Dareste, *Note sur quelques altérations pathologiques observées sur des Oiseaux du Jardin zoologique d'acclimatation du Bois de Boulogne*. (*Comptes rendus des séances de la Société de Biologie*, 3^e série, t. II, p. 183 ; Paris, 1861.)

(2) Cf. : Max. Schmidt, *Einiges über Krankheiten ausländischer Thiere* (*Oesterreichische Vierteljahresschrift für wissenschaftliche Veterinärkunde*, Bd. XX, S. 59 ; Wien, 1863). — C. Stœlker, *loc. cit.*, p. 12-13. Selon ce dernier observateur, les attaques d'apoplexie (*Sclaganfælle*), avec épanchement de sang dans le cerveau, ne sont pas rares chez les Oiseaux granivores, notamment chez les Becs-croisés, les Bouvreuils et les Linots, à la suite de l'usage trop abondant du chènevis, qui produit l'engraissement et rend les vaisseaux friables.

(3) Ch. Adm. Adr. Buhle, *Naturgeschichte der domesticirten Thiere*, Heft II, S. 26 ; Halle, 1842.

(4) Il est connu, en anglais, sous le nom de *Megrin*.

(5) Cf. S. M. Bradley, *Note on the diseases of animals in a state of confinement* (*The Lancet*, vol. I for 1869, p. 708 ; London, 1869).

d'entre eux l'hémorrhagie s'était manifestement produite à la suite de coups violents reçus sur la tête. Quant aux trois autres, en l'absence de toute autre donnée, peut-être y a-t-il lieu d'incriminer la haute température exceptionnelle du local où se trouvaient ensemble les trois Poules dont il est ici question. En revanche, sur les 117 cas recueillis chez des Oiseaux appartenant au sexe mâle, il en est 12 seulement dans lesquels l'altération anatomique est attribuable à un traumatisme, et, parmi les 105 autres, 8 ont été observés sur des Oiseaux qui, depuis plusieurs années, vivaient captifs, dans un complet isolement. Quant aux 77 autres, ils ont tous été recueillis sur des Oiseaux (Coqs, Dindons, Faisans, Paon, Pigeons, Canards), chez lesquels l'exercice très-actif de la fonction de reproduction paraît avoir joué manifestement le rôle de cause déterminante (1).

Si l'on en excepte les cas dans lesquels l'hémorrhagie, occupant l'un des points de la partie supérieure de l'encéphale, est, en outre, le résultat évident d'un choc porté directement sur le dessus de la tête (2), les épanchements sanguins, dans les divers cas, occupent un siège assez variable (3), mais non pas pourtant sans se montrer, avec une fréquence relativement grande, à la base de la masse encéphalique (4).

Dans les différents cas, on trouve, du reste, outre un ou plusieurs foyers hémorrhagiques, les traces d'une congestion plus

(1) Cf. Boitard et Corbié, *Histoire naturelle des Pigeons domestiques*, p. 98 ; Paris, 1824. — Heckmeyer (cité par G. B. Ercolani dans *Il Medico Veterinario*, série seconda, vol. I, p. 473 ; Torino, 1860) met, en outre, en cause, pour les Poules, la chaleur des poulaillers. Nous indiquerons également, comme cause déterminante, la surcharge du jabot et de l'estomac et, d'autre part, l'usage des fruits doués de propriétés narcotiques.

(2) P. Rayet et A. Gillet de Grandmont (*Comptes rendus des séances de la Société de Biologie*, 3^e série, t. IV, p. 118 ; Paris, 1863) ont fait connaître à la Société de Biologie un cas d'hémorrhagie sous-méningée, survenue chez une Foulque qui, transportée dans une caisse, s'était frappé la tête contre le plan résistant situé en dessus, sans toutefois se fracturer le crâne. — Cf. Mich. Gay, *loc. cit.*

(3) Siedamgrotzky, dans sa *Klinik für kleinere Hausthiere (Bericht über das Veterinärwesen im Kønigreiche Sachsen für das Jahr 1872*, S. 84 ; Dresden, 1873), rapporte avoir trouvé, comme cause de mort, chez un Perroquet et chez un Serin, une hémorrhagie récente, ayant son siège sur l'hémisphère droit du cerveau.

(4) Cf. Max. Schmidt, *loc. cit.*

ou moins intense, et même de petites nappes sanguines, dans l'épaisseur des méninges (1).

La marche et la terminaison des hémorrhagies encéphalo-méningées sont extrêmement différentes, selon les cas. Lorsque la déchirure accidentelle de l'un des sinus a été le point de départ de l'hémorrhagie intra-crânienne (qu'il s'agisse d'ailleurs du longitudinal supérieur ou du longitudinal postérieur), l'épanchement du sang est toujours peu abondant et, par suite, ne détermine guère les effets attribuables à la compression de l'encéphale (2).

Les diverses artères, qui rampent à la face supérieure du cerveau (et notamment celle qui chemine à la face antéro-supérieure de chacun des lobes cérébraux, près du bord supérieur et interne de l'orbite correspondante), lorsque leurs parois sont atteintes de quelque solution de continuité, laissent échapper le sang avec abondance : et, comme il arrive souvent, en pareil cas, que le liquide recouvre toute la surface de l'encéphale, au-dessous de la dure-mère, qu'il distend plus ou moins fortement (3), on voit quelquefois se produire des phénomènes, dont l'apparition successive indique exactement la nature des parties, plus ou moins éloignées, que le sang épanché est venu comprimer successivement.

Ces phénomènes ne persistent, du reste, et ne sont fatalement et rapidement suivis de la mort de l'animal, qu'autant que le sang épanché n'a trouvé aucune issue au dehors, comme cela arrive

(1) Cf. Zahn, *Bericht über das Wiener Thierarznei-Institut (pathologisch-anatomische Lehranstalt) für das Studienjahr 1874-1875 (Oesterreichische Vierteljahresschrift für wissenschaftliche Veterinærkunde, Bd. XLVI, S. 4 ; Wien, 1876)*. Il s'agit de trois jeunes Faisans.

(2) P. Flourens (*Recherches expérimentales sur les propriétés et les fonctions du système nerveux dans les animaux vertébrés*, p. 284-289 ; Paris, 1842), dans ses expériences sur les Pigeons, malgré tout le soin qu'il y apportait, n'est jamais parvenu que très-difficilement à produire, même par l'ouverture artificielle des sinus, des épanchements assez abondants pour déterminer des effets de ce genre ; et il fait remarquer que l'écoulement du sang s'arrête sans cesse, alors même qu'on s'efforce de le provoquer.

(3) Il est même probable que l'épanchement du sang se fait avec assez de rapidité, si l'on en juge par ce qui se produit dans les recherches expérimentales (Cf. P. Flourens, *loc. cit.*, p. 291-292).

dans les cas où l'afflux du sang vers les centres nerveux a été le résultat d'une violente congestion. Quand, au contraire, il s'agit d'une hémorrhagie traumatique, — si l'encéphale n'est pas lui-même autrement intéressé, et surtout si le sang peut se frayer une route à l'extérieur par quelque solution de continuité, — les désordres cessent avec une rapidité qui varie selon le temps pendant lequel ils ont déjà duré ; et, en raison du petit volume des vaisseaux atteints, l'hémorrhagie s'arrête bientôt et spontanément.

Les hémorrhagies, sous forme de piqueté (état sablé), qui se font au sein de l'encéphale lui-même, et qui coïncident avec une altération plus ou moins marquée de sa substance, ont bien rarement une aussi heureuse issue : on peut dire qu'elles constituent une affection toujours très-grave et, le plus souvent, mortelle en peu d'heures. Cependant il arrive quelquefois que l'animal survit à l'ictus hémorrhagique, mais presque toujours (1) dans un état semi-paralytique, et pendant un temps qui peut être plus ou moins long (2). Dans les cas où il en est ainsi, on retrouve du reste, anatomiquement, les traces plus ou moins effacées d'anciennes hémorrhagies (3).

Le siège de l'hémorrhagie dans le cerveau ou dans le cervelet, et d'ailleurs dans les parties profondes ou seulement dans les couches superficielles de chacun de ces organes, ne paraît pas, sous le rapport de la marche et de la terminaison, exercer une influence appréciable, et c'est plutôt de l'étendue de l'épanchement (et, partant, de la multiplicité des désordres consécutifs) que dépend la gravité du mal. Pour le cervelet, en particulier, on peut, par exemple, voir la vie persister chez un Oiseau qui porte, au centre de l'organe, les traces d'une lésion vraisemblablement ancienne (4) ; tandis que chez d'autres qui ont succombé rapidement, les caractères évidents d'une hémorrhagie récente

(1) C. H. Hertwig, *Beiträge zu den Krankheiten der Vögel* (*Magazin für die gesammte Thierheilkunde*, Bd. XV, S. 85 ; Berlin, 1849).

(2) C. H. Hertwig, *loc. cit.*

(3) Cf. P. Flourens, *loc. cit.*, p. 338-339.

(4) Cf. P. Flourens, *loc. cit.*, p. 338.

des couches superficielles coïncident avec l'intégrité des parties centrales.

En revanche, les phénomènes qui traduisent au dehors les effets exercés sur les centres nerveux par le sang épanché, offrent, selon les cas, quelques particularités à relever.

La plupart du temps, l'Oiseau, ou bien meurt subitement (1), ou bien est trouvé en proie à un abasourdissement extrême ou à des convulsions, dont l'apparition s'est faite brusquement, sans qu'on ait pu saisir par l'observation aucun phénomène précurseur appréciable. Dans le premier cas, l'animal tombe subitement, comme étourdi ; il fait, pour s'envoler ou pour marcher, quelques mouvements irréguliers, se relève, chancelle, retombe d'un côté sur l'autre, et demeure abasourdi. La pupille de l'un des yeux ou des deux à la fois est dilatée ; le choc du cœur contre les parois de la poitrine est presque normal, et la respiration silencieuse (2). Dans d'autres cas, l'Oiseau est subitement pris de convulsions épileptiformes, qui ne durent parfois qu'un instant (3) et souvent sont bientôt suivies de la mort (4).

Cependant, tous les cas sont loin d'aboutir fatalement et aussi vite à une pareille issue. Dans quelques-uns, où l'altération porte exclusivement sur le cervelet, et où l'animal survit à l'attaque un temps plus ou moins long, on observe dans la motilité des désordres variés, qui, lorsque les couches superficielles de l'organe sont seules intéressées, se caractérisent par une simple instabilité ; tandis que, lorsque l'altération porte en même temps sur les parties profondes, les mouvements sont complètement désordonnés. Dans le premier cas, en effet, s'il s'agit d'un Gallinacé

(1) Cf. Ch. Fr. Heusinger, *Zootomische Analecten* (J. F. Meckel's *Deutsches Archiv für die Physiologie*, Bd. VI, S. 551 ; Halle, 1820).

(2) Cf. C. H. Hertwig, *loc. cit.*

(3) Cf. Ch. Fr. Heusinger, *loc. cit.*

(4) Hartmann (*Ephem. nat. Curios.*, dec. II, a. 7, p. 77) rapporte avoir eu un Geai qui mourut après une attaque d'épilepsie : *Secta nihil præter naturam ostendit ; in cerebri medulla aliquot stigmata sanguinea erant conspicua*. Il est probable que c'est à un cas de ce genre qu'a eu affaire Mich. Gay (*loc. cit.*) : l'oiseau, aussitôt tombé à terre, se mit à battre des ailes et à agiter celui des deux membres abdominaux sur lequel il ne gisait pas, et cela en poussant un cri, qui se répéta plusieurs fois durant les derniers instants de son existence.

(une Poule, par exemple), les mouvements sont calmes et lents ; ils se font avec peine, comme avec paresse ; mais le trouble de l'équilibration n'en est pas moins évident. Si l'Oiseau se tient debout, ses jambes fléchissent à tout moment sous lui ; s'il marche, on s'aperçoit d'une sorte d'hésitation dans les mouvements qu'il exécute, il chancelle à chaque instant, et quelquefois, surtout si l'on cherche à le faire marcher vite, il perd l'équilibre et tombe. Enfin, sa tête et son cou sont dans un état d'instabilité remarquable ou d'oscillation presque continuelle, que l'on voit s'accroître surtout s'il les éloigne du tronc, et que l'on fait cesser, le plus souvent, en offrant un point d'appui au bec ou à la totalité de la tête (1).

Lorsque l'altération porte sur les parties profondes, en même temps que sur les parties superficielles, l'animal présente, à première vue, les allures de l'état d'ivresse. Il chancelle presque à chaque instant sur ses jambes, soit qu'il se tienne simplement debout, soit qu'il veuille marcher ou courir. Tournant à droite, quand il veut aller gauche, et à gauche, quand il veut aller à droite, il recule aussi quand il veut avancer. Très-souvent, il tombe sur ses jambes, qui fléchissent et plient tout à coup sous lui ; mais c'est surtout quand il s'élance pour fuir ou pour grimper sur un point élevé que, ne pouvant plus maîtriser ni régulariser des mouvements devenus trop rapides, il tombe et roule à terre, sans pouvoir quelquefois réussir de longtemps, à se relever et à reprendre l'équilibre (2).

Les divers désordres que l'on voit se produire, dans les cas d'hémorrhagie à l'intérieur de la cavité crânienne, sont loin de se montrer toujours avec autant de netteté que dans ceux que nous venons de rappeler ; et cela s'explique suffisamment par la complexité même des altérations anatomiques. Quelquefois, lorsque l'animal a survécu plusieurs jours ou même plusieurs semaines à l'attaque apoplectique, on trouve l'encéphale enveloppé d'une couche de sérosité qui distend la dure-mère. Mais, il est

(1) Cf. P. Flourens, *loc. cit.*, p. 335 et 336 et *Observations sur quelques maladies des Oiseaux (Annales des Sciences naturelles, 1^{re} série, t. XVIII ; Paris, 1829)*.

(2) Cf. P. Flourens, *loc. cit.*

des altérations, qui coïncident beaucoup plus souvent, et dès le début, avec l'hémorragie sous-méningée, diffuse ou interstitielle : ce sont, outre la turgescence plus ou moins grande des vaisseaux méningés, les hémorragies dans l'épaisseur du diploë des os du crâne, qui, lorsqu'on les a dénudés, se montrent parsemés de points noirâtres correspondant précisément, sous le rapport du siège, aux régions altérées de l'encéphale (1).

(1) Cf. P. Flourens, *loc. cit.*, p. 334 et 338.

CONTRIBUTION
A L'HISTOIRE
DE LA LIGULE

Par M. A. L. DONNADIEU

Docteur ès sciences, professeur au Lycée de Lyon

(Suite) (1)

II. — PASSAGE DU SCOLEX DANS LES POISSONS.

Dans des recherches expérimentales, les résultats négatifs sont quelquefois aussi utiles que les résultats positifs, car ils contribuent beaucoup à mettre sur la véritable voie l'observateur qui tâtonne pour arriver à un but certain. C'est à ce titre que je citerai les expériences suivantes :

Expérience 5. — Il était important de s'assurer avant tout que les Ligules ne se transmettent pas de poisson à poisson. L'observation démontrait bien que les étangs empoisonnés avec des poissons indemnes étaient eux-mêmes dépourvus du parasite ; mais pour la confirmer j'ai donné des Ligules à trois tanches saines, et je les ai examinées successivement à des intervalles qui augmentaient chaque fois de huit jours. J'ai constaté que le ver ne s'était pas communiqué. Cette expérience m'a permis de remarquer un fait que j'ai toujours vérifié par la suite, c'est que les *Cyprinoïdes* sont très-friands des Ligules, ils les avalent avec avidité.

La Ligule ne se transmettant pas elle-même, j'avais encore à déterminer si l'œuf n'était pas pour le parasite un moyen d'envahir le poisson.

Expérience 6. — Pour arriver à le connaître, je donne à trois Tanches saines des Ligules que j'avais recueillies pleines d'œufs dans les déjections des Canards ou dans leurs intestins. J'ouvre la première Tanche au bout de huit jours, la seconde au bout d'un mois, la troisième au bout de deux mois. Dans aucune d'elles je n'ai trouvé de Ligules, et leur intestin ne m'a jamais montré aucune trace du passage des œufs.

(1) Voyez le numéro de juillet-août 1877 de ce recueil.

Expérience 7. — Les œufs étaient-ils digérés par les Tanches ou traversaient-ils tout simplement leur tube digestif? Pour le savoir je donne à quatre Tanches des fragments de Ligules dont les matrices sont pleines d'œufs; l'une de ces tanches est ouverte au bout de deux heures, la deuxième au bout de quatre heures, la troisième après huit heures, et enfin la quatrième n'est ouverte que le lendemain. Cette dernière ne contenait déjà plus rien, tandis que les trois précédentes m'ont montré les œufs à divers états de digestion. Dans la troisième tanche presque tous les œufs étaient en pleine décomposition. Dans ce fait je vois encore un obstacle qui s'ajoute à tant d'autres pour s'opposer à une trop grande multiplication des Ligules dont les œufs sont produits en quantité considérable.

Il ne me restait plus qu'à expérimenter sur l'embryon lui-même qui devenait le seul moyen de transmission. C'est ce que je fis, instituant les expériences dont je vais rendre compte.

Expérience 8. — Dans un aquarium contenant trois cents litres d'eau, je plongeai deux assiettes pleines des déjections de canards nourris avec des Ligules. J'ajoutai des fragments de Ligules remplis d'œufs. Tous les huit jours je renouvelai à peu près les deux tiers de l'eau en ayant soin de ne pas agiter le contenu des assiettes. Au bout de quatre semaines j'introduisis trois tanches dans l'aquarium, et après la sixième semaine j'établis l'eau courante; j'examinai successivement chacune des trois tanches à un mois d'intervalle. Elles me présentèrent des Ligules établies dans la cavité péritonéale et à des degrés divers de développement. Mais cette expérience ne m'affirmait pas encore que c'était par le tube digestif que le scolex passait pour se rendre dans la cavité péritonéale.

Expérience 9. — Au moyen d'une pipette j'introduisis dans l'estomac de trois tanches les embryons obtenus dans les vases à éclosion dont j'ai déjà eu occasion de parler. J'examinai les tanches dans les mêmes conditions que précédemment, et les résultats furent les mêmes.

J'avais encore une objection à me poser. Les tanches sur lesquelles j'opérais étaient-elles bien indemnes? J'avais prévu le cas dès le commencement de ces expériences, et pour résoudre la question je m'étais procuré douze tanches provenant toutes d'un même étang que je savais être exempt de Ligules; je les avais choisies d'égale grosseur. Je gardai dans les aquariums voisins les six sur lesquelles je n'avais pas expérimenté, et lorsque je les ouvris à la fin de l'expérience, je constatai qu'aucune n'avait des Ligules.

Je dois donc en déduire que le scolex est le moyen par lequel la Ligule envahit le poisson.

En face d'un pareil résultat, on doit certainement se demander si, avant que d'être pris par la tanche, le scolex ne passe pas par

un état intermédiaire et s'il ne s'enkyste pas pour être plus facilement transporté dans le tube digestif des poissons. Je n'hésite pas à répondre négativement et je base ma réponse sur les observations que j'ai faites à ce sujet.

1° Le scolex, ainsi que je viens de le dire, a, dès sa naissance, les habitudes des infusoires, dont il partage les dimensions. Son mouvement et son mode d'existence sont ceux de ces animaux ; ses crochets ne peuvent être aperçus pendant les mouvements, et ce n'est que sur l'animal immobile que l'on peut les définir par un examen attentif et de forts grossissements. Ce sont les seuls organes qui permettent de reconnaître cette forme des Ligules, forme que sans cela on prendrait certainement pour un infusoire, et la meilleure preuve que je puisse en donner, c'est que quelques auteurs s'y sont déjà trompés. Müller, entre autres, a décrit sous le nom de *Trichoda globularis* (1) une forme d'infusoire qui n'est certainement autre chose qu'un embryon de Ligule ainsi que l'ont déjà fait remarquer quelques auteurs.

2° La plupart des Cyprinoïdes se nourrissent de larves et d'animaux presque microscopiques qu'ils vont chercher à la surface de la vase ou en fouillant les dépôts limoneux. Les pêcheurs ont, pour désigner ce mode particulier, une expression qui, quoique singulière, n'en montre pas moins une observation très-exacte : « *Ils piquent du nez*, disent-ils, et parmi les poissons d'étang c'est la tanche qui pique le plus. » Dans toutes les tanches que j'ai examinées, je n'ai jamais trouvé que des débris de Cypris, de Monocle, de nombreuses frustules de Diatomacées. Les plus gros débris se rapporteraient à de très-petits Gammarus. Quelques tanches d'Italie ne m'ont même montré absolument que des Monocles. Tous les auteurs s'accordent, du reste, à constater que la nourriture des Cyprinoïdes consiste en petites parcelles animales ou végétales et en animaux microscopiques.

Qu'y a-t-il alors d'étonnant à ce que ces poissons trouvent un scolex infusoriforme parmi leur nourriture ordinaire ?

Et n'est-ce pas, d'ailleurs, presque exclusivement chez les Cyprinoïdes que se trouve la Ligule ?

(1) O. F. Müller, *Animalcula infusoria*. 1876, t. XXIII, fig. 13, 14, 15, p. 164.

Quelques auteurs ont bien prétendu l'avoir rencontrée chez des espèces étrangères à cette famille. Mais ce sont là des exceptions qui n'ont rien d'assez certain pour être prises en considération, au point de vue de la règle générale qui montre la Ligule absente chez toutes les espèces franchement carnassières et développée chez toutes celles qui vivent dans les conditions que j'indique.

Tout m'autorise donc à conclure que le scolex vit pendant quelques jours comme un infusoire et que c'est dans cet état qu'il est directement avalé par le poisson et introduit dans le tube digestif. Nul doute qu'à ce moment il ne perfore les parois intestinales et qu'il n'abandonne ses crochets dans l'épaisseur de ces parois, après qu'ils lui ont ouvert la route.

J'ai bien cherché à scruter avec soin les parois du tube digestif des tanches soumises aux expériences précédentes, mais je n'ai pu retrouver les crochets ou leurs traces, et on comprendra facilement que de semblables recherches n'étaient pas sans difficulté. Leur résultat négatif ne doit pas surprendre et il ne me paraît pas devoir modifier en rien l'opinion que je viens d'exprimer.

III. — DU STROBILE

Aussitôt que le scolex est parvenu dans la cavité péritonéale, il tend à prendre une forme nouvelle et il devient ce que je désignerai maintenant par l'expression consacrée de *strobile*.

Formation du strobile. — Lorsqu'il est parvenu dans la cavité abdominale, le scolex s'allonge et devient fusiforme. L'extrémité antérieure commence à se caractériser et la fente qui marquera plus tard la bothridie peut déjà être aperçue. Vers l'extrémité postérieure, les anneaux du corps sont peu marqués et c'est surtout par la partie antérieure qu'ils débutent. C'est l'inverse des organes reproducteurs qui, plus tard, seront mieux organisés vers l'extrémité postérieure que vers l'extrémité antérieure.

Lorsqu'elle débute dans la forme de strobile, la Ligule est annelée et les articulations du corps, parfaitement bien distinctes (fig. 19, 20, 21), rappellent très-exactement celles des Cestoïdes ordinaires.

Le fait que j'indique ici était trop important pour que je n'aie pas cherché à le déterminer avec précision. Pour cela, j'ai pris des Ligules très-jeunes que j'ai placées dans de l'eau tiède afin de les exciter à s'allonger et à s'étirer autant que possible. Au moment où elles sont arrivées à leur plus grande longueur, je les ai saisies et les ai plongées très-brusquement dans l'eau bouillante. Elles sont mortes en conservant la forme qu'elles avaient prise et j'ai pu alors les préparer et les étudier à mon aise. Elles se sont montrées telles que je les représente par les figures que je viens d'indiquer, c'est-à-dire bien articulées vers les parties antérieures, confusément divisées vers les parties postérieures qui s'étaient le plus étirées. Dans les études zoologiques, je reviendrai sur les notions qui découlent de cette observation et je me borne pour le moment à constater ce fait que les Ligules, dès leur jeune âge, se montrent annelées à la façon des Cestoïdes ordinaires.

Le corps s'augmente en conservant toujours l'aspect annelé, mais au fur et à mesure qu'il avance dans sa formation, on voit les anneaux se former d'autant plus petits qu'ils deviennent plus nombreux et lorsque la Ligule a atteint une certaine dimension, ses anneaux sont si peu distincts et si étroits que le corps prend l'aspect strié décrit et observé par tous les auteurs sans exception.

Aussi Wagener a-t-il pu dire de ce stade secondaire, qu'il appelle du nom de *poche de Cestode* ou *vésicule de Cestode* : « De petites modifications de la tête (*Carophyllæus*) ou aussi aucune modification (*Ligula proglottis*) ne peuvent être considérées comme formation de la tête ainsi que chez les *Echinococcus tetrarhynchus* et *dibothrium*. La *vésicule de Cestode* n'engendre donc ici rien de nouveau ; ce qu'elle forme, ce ne sont que des organes sexuels ou des masses pour l'augmentation de son corps, il faut donc la regarder *comme une larve*. »

C'est qu'en effet, à partir du moment où la Ligule se sera ainsi organisée, elle ne modifiera plus rien de son organisation générale, et la seule différence que l'on pourra noter consistera dans l'achèvement et surtout dans le fonctionnement des organes

reproducteurs qui se montrent déjà ébauchés dans l'état que j'examine maintenant.

Comme le dit l'auteur que je viens de citer, il ne se produit désormais que des masses pour l'augmentation du corps que je vais étudier dans son entier développement larvaire.

Habitat du strobile, ses moyens d'existence. — Normalement, c'est toujours dans la cavité abdominale des poissons que l'on trouve la Ligule provenant directement du scolex. Le point qu'elle occupe dans la cavité n'est pas indifférent; il est fixe et il peut être circonscrit par la position qu'occupent le foie et la masse intestinale. Ces organes, comme on le sait, sont reliés par des replis péritonéaux, et chez beaucoup d'espèces le foie envoie dans les anses intestinales de véritables ramifications. Les Ligules sont enchevêtrées entre ces anses et, glissant entre les masses dont je viens de parler et le péritoine, elles forment quelquefois un paquet volumineux qui repose sur la face inférieure de la cavité abdominale. Si ce n'est dans de rares cas exceptionnels, je n'ai jamais vu les Ligules en rapport avec les organes reproducteurs et jamais je ne les ai trouvées du côté de la vessie natatoire ou des reins.

Les observations que j'avais faites au point de vue de cette situation spéciale m'ont été d'un grand secours dans les recherches expérimentales. En effet, si l'on ouvre la cavité abdominale par le bas, c'est-à-dire en incisant sur la ligne médiane allant de l'anus au milieu de l'intervalle qui sépare les deux nageoires pectorales, on est presque assuré de couper des Ligules en tronçons que l'on peut ensuite prendre pour des Ligules entières. On s'expose ainsi à être induit en erreur quant à la forme ou aux extrémités. On évite cet inconvénient en ouvrant, comme je le faisais, par une incision au ciseau et sans autre précaution que celle de suivre sur l'un des côtés du corps la ligne qui marque la partie supérieure de la cavité viscérale.

La fig. 1 indique d'ailleurs cette position mieux que je ne la décris ici. Le nombre des Ligules qui peuvent se rencontrer dans la même tanche est très-variable. Il m'est arrivé souvent de n'en rencontrer qu'une ou deux, tandis que j'en ai trouvé jusqu'à

vingt-huit. Le nombre le plus fréquent variait entre six et dix.

Les parties habitées par les Ligules sont, en général, couvertes d'une substance particulière qui se développe d'autant plus que le poisson renferme depuis plus de temps un certain nombre de Ligules. Elle est d'aspect blanc jaunâtre et elle est agglomérée en petites masses isolées les unes des autres. Leur apparence extérieure les ferait facilement prendre pour de petits amas de matières purulentes. Le microscope permet de constater que c'est un liquide dans lequel nagent des globules très-petits de forme et de dimensions irrégulières. La forme de globule sphérique y est la plus fréquente (fig. 31). Enfin cette production, de nature probablement séreuse, s'étend aussi parfois sur les parois de la cavité abdominale, dans les régions habitées par le parasite où elle se présente dans les mêmes conditions. Les tissus propres des viscères ou des organes paraissent altérés à la surface, aussi je n'hésite pas à la considérer comme une sérosité qui se développe sous l'influence et par le fait même de la Ligule.

Il se passe ici quelque chose d'analogue à ce que l'on voit chez les Insectes qui, piquant les végétaux, ont la propriété de faire naître dans leurs tissus des éléments nouveaux destinés à servir d'éléments nutritifs à la larve pour laquelle ces produits ont été provoqués. Dans le cas des Ligules, c'est la larve elle-même qui est chargée de se procurer ses moyens d'existence et elle le fait en déterminant la formation de cette sérosité qui lui sert de nourriture. En rendant compte du travail de Rongear, j'ai dit comment cet auteur avait émis la supposition à laquelle on n'a prêté aucune attention. Et cependant si les moyens de nutrition n'étaient pas ce que je les indique, on devrait se demander ce qu'ils sont, car on n'en voit pas d'autres que ceux-là.

Mais dans toute affirmation, le raisonnement ne doit être accepté qu'à défaut d'autres preuves, et ce n'est pas le manque de preuves qui doit nous faire repousser ce raisonnement, car je peux fournir l'observation suivante : J'ai placé des Ligules sur de grandes lames de verre et je les ai disposées de manière que l'extrémité antérieure pût être facilement examinée avec le microscope. J'ai fait tomber sur cette extrémité quelques gouttes

d'eau additionnée d'acide acétique; les Ligules se sont contractées et ont rejeté ce qui remplissait le commencement de leur système vasculaire. Dans ce qui a été rejeté, j'ai retrouvé les mêmes éléments que dans la sérosité déjà décrite et avec un peu d'attention j'ai pu les retrouver dans le commencement des gros canaux latéraux.

Je suis donc assuré ainsi de deux choses : la première, c'est que la Ligule se nourrit de cette substance dont elle doit, par une irritation spéciale, provoquer la production; la deuxième, c'est que je peux déterminer exactement le rôle des canaux dont je m'occuperai plus tard.

État du poisson. — L'état particulier que prend le poisson, lorsqu'il est infesté par les Ligules, a été remarqué par tous les observateurs, si bien que Respinger avait cru devoir placer à côté des figures représentant les poissons malades celles qui représentaient les mêmes espèces à l'état sain. Mais j'avoue qu'il n'était venu à personne l'idée de constater l'absence d'*hépatite* et en revanche une *péritonite chronique*. Il est possible qu'à un point de vue médical il n'y ait pas lieu de contester aucune de ces affections attribuées aux tanches par M. Duchamp, mais je me bornerai à faire remarquer ceci : le ventre du poisson grossit et se ballonne, les mouvements deviennent plus lents et moins énergiques, l'humour visqueuse qui lubrifie le corps à l'extérieur est plus abondante et parfois plus épaisse. Le corps prend, vers la région du ventre, une teinte jaunâtre qui l'envahit bientôt presque tout entier et qui pâlit au fur et à mesure que le poisson avance vers le moment où la Ligule s'apprêtera à le quitter. A ce moment, le corps, à l'exception de la tête et du dos, est d'un jaune pâle et le ventre est presque blanc.

A tous ces signes, il est bien facile de distinguer le poisson habité par la Ligule. J'ajouterai toutefois qu'ils ne sont bien manifestes que lorsque le parasite est établi depuis quelque temps dans le corps de son hôte.

IV. — ORGANISATION DE LA LIGULE A L'ÉTAT STROBILAIRE,

Forme et dimensions. — C'est Andry qui a donné la meilleure idée de la forme exacte des Ligules. Pour la déterminer, il suffit d'étaler le Cestoïde sur une lame de verre mouillée et de le laisser en repos prendre sa forme caractéristique. On le voit alors exécuter des mouvements qu'il ne cesse que lorsqu'il s'est pour ainsi dire arrangé commodément. A ce moment, il se présente comme un long ruban dont les deux surfaces sont légèrement convexes de manière à présenter les bords presque tranchants et le milieu plus ou moins épaissi (fig. 2). La largeur va en diminuant de l'extrémité antérieure à l'extrémité postérieure, aussi la première est-elle la plus large et en même temps la plus obtuse. Il arrive souvent qu'elle présente dans le milieu une échancrure due aux contractions de l'animal, et dans ce cas la profondeur de cette fente dépend du degré de contraction. L'extrémité postérieure est presque toujours aiguë; dans ces conditions, la longueur moyenne d'une Ligule bien développée varie de 15 à 20 centimètres et sa largeur dans le milieu du corps peut aller de 6 à 10 millimètres.

Si on met la Ligule dans l'eau chaude (30 ou 35 degrés), elle s'étale en un long et large ruban aplati. Le corps se festonne sur les bords, il ondule comme le ferait un ruban qui flotterait dans un courant d'eau, et souvent même on voit les bords se relever comme si le corps se pliait suivant la ligne médiane. Pendant ces mouvements, la Ligule peut atteindre 20, 25 et même 30 centimètres en longueur et 12 à 15 millimètres en largeur (fig. 3).

La Ligule placée dans l'eau froide (8 à 10 degrés) y subit, après quelque temps de complète immersion, des contractions qui lui donnent une forme toute nouvelle (fig. 4). Sa longueur devient excessive; elle s'amincit beaucoup et son corps, maintenant très-étroit, est arrondi au point d'être à peu près cylindrique. Dans cet état, j'ai pu mesurer jusqu'à 70 ou 80 centimètres. La plus grande Ligule que j'aie pu observer ainsi mesurait 85 centimètres; je n'en ai pas trouvé de plus longue. Cependant je dois faire

remarquer que quelques auteurs, rapportant à un état anormal des dimensions qui sont loin d'être normales, parlent d'un mètre pour la longueur des Ligules. Dans ce cas, la largeur du corps ne dépasse guère 2 millimètres.

Je dois enfin ajouter que la mort détermine chez les Ligules un allongement qui les rapproche beaucoup de cette dernière forme. C'est ce fait que les anciens observateurs avaient exprimé en disant : « Ces vers s'allongent en mourant. »

Extrémités. — Quoiqu'elles aient été bien souvent confondues et parfois mal décrites, les deux extrémités n'en sont pas moins faciles à distinguer l'une de l'autre, lorsqu'on a affaire à un individu bien entier et dans sa forme normale. L'extrémité antérieure est large et obtuse ; elle porte des *bothridies*. L'extrémité postérieure est étroite et un peu aiguë. On n'y distingue rien qui puisse rappeler un organe spécial, et c'est bien à tort que M. Duchamp lui a attribué une vésicule pulsatile qui n'existe pas chez la Ligule.

Les contractions du ver peuvent changer notablement ces différents aspects, aussi voit-on les auteurs qui ont représenté les Ligules donner à chaque figure une forme différente. Mais l'une quelconque de ces formes est prise par eux pour une forme normale, et si j'ai tenu à représenter comme je l'ai fait quelques-uns de ces aspects principaux, c'est pour justifier les observations taxées de fausses ou d'erronées par des critiques mal avisés (fig. 22, 23, 24, 25).

Les *bothridies* de la partie antérieure sont au nombre de deux, chaque face en portant une. Mais, en général, celle de la face inférieure est plus développée que celle de la face supérieure ; chacune d'elles consiste en une dépression qui augmente en profondeur au fur et à mesure qu'elle s'éloigne de l'extrémité du corps. A leur niveau, la peau cesse d'être chitineuse et épaisse pour devenir si mince et si transparente qu'il n'est guère possible de la suivre sur toute l'étendue de la *bothridie* ; aussi je n'affirmerai pas s'il y a une vraie fente ou une simple dépression (fig. 30). La forme des *bothridies* varie suivant que l'extrémité est contractée ou étirée. Dans le premier cas, elle se pré-

sente comme un espace clair et transparent rappelant un rectangle à côtés courbes et aux angles duquel viennent aboutir les gros troncs du système vasculaire. C'est probablement ce que les auteurs qui se sont trompés d'extrémité ont considéré comme une vésicule pulsatile. Dans le second cas, la bothridie s'allonge, elle prend la forme d'un œuf très-allongé, aux deux extrémités duquel s'abouchent les canaux dont je viens de parler.

Peau, sillons, stries. — La peau est formée extérieurement par un épiderme essentiellement chitineux, opaque et complètement amorphe. Il est épais et formé de couches ou lames peu nombreuses, mais dont l'épaisseur augmente en allant de la plus superficielle à la plus profonde (fig. 33, 34 a). Les lamelles épidermiques se séparent facilement par la macération dans les liquides; aussi la lamelle la plus superficielle a-t-elle pu être prise pour une *Cuticule*. Mais elle ne me paraît pas l'analogue de la cuticule décrite chez d'autres helminthes et retrouvée en particulier chez les *Gordius*, par M. Villot.

Au-dessous de cet épiderme, la peau se présente sous la forme d'un derme transparent et riche en corpuscules calcaires. Dans les parties profondes, ces corpuscules sont agglomérés en une couche que j'appellerai la *zone corpusculaire* ou zone génératrice des corpuscules calcaires (fig. 33, 34 b, c). Normalement les corpuscules ne se rencontrent que dans la région du derme, mais quelquefois on les trouve dans toutes les autres parties du corps, soit que la compression, soit aussi que le liquide dans lequel on observe leur ait permis de se répandre jusque dans le parenchyme. Ces corpuscules se répandent quelquefois entre les faisceaux des premières couches musculaires.

La surface de la peau est marquée de sillons transverses qui indiquent les anneaux du corps. Mais ces anneaux ne sont pas toujours nettement limités, car il arrive souvent que deux sillons se confondent en un seul ou que, réciproquement, un sillon se divise (fig. 29); de plus, ce dédoublement ou cette fusion ne s'étendent pas sur toute la longueur du sillon. Il résulte de cette disposition que les sillons transverses présentent des plis qui figurent alors des sillons longitudinaux. Les divisions transverses

sont si rapprochées, que le corps paraît strié et que l'on a décrit comme simples stries des éléments qui ne sont certainement autre chose que des traces d'anneaux.

Quant aux plis que l'on désigne le plus ordinairement par le nom de sillons longitudinaux, ce sont des traces très-variables qui sont loin d'être aussi fixes que les précédentes. En effet, tantôt le corps peut offrir un seul sillon longitudinal sur une de ses faces, tantôt un sur chaque face, tantôt deux ou même trois sur une face, tantôt enfin jusqu'à trois sillons sur chacune de ses faces.

Pour s'assurer de cette variabilité dans ces aspects, il suffit de conserver pendant quelques jours des Ligules dans l'alcool et de les faire sécher ensuite. Le corps devient d'un beau blanc mat sur lequel se dessinent très-nettement les plis longitudinaux. Je dirai enfin que, suivant les mouvements du ver, ces creux deviennent des parties en relief et le sillon se transforme en une ligne saillante.

Cependant il est bon de faire remarquer que le plus constant de tous les sillons longitudinaux est le sillon médian de la face inférieure, celui auquel les auteurs ont successivement donné des significations différentes, telles que celle de canal alimentaire, de trace des organes génitaux, etc. (fig. 29).

Muscles. — Au-dessous de la peau on aperçoit bien distinctement deux couches de fibres musculaires. Elles sont formées par des faisceaux très-lâchement entre-croisés (fig. 37, fig. 33 *d, c*, fig. 34 *d, c*). Les fibres sont courtes et disposées par petits paquets ou faisceaux. Ce sont ces faisceaux qui, enchevêtrés les uns dans les autres, donnent aux couches musculaires leur aspect si caractéristique. L'épaisseur de ces deux couches diffère peu; on remarque seulement que les faisceaux sont plus lâchement espacés dans la couche superficielle et que, dans leur intervalle, se glissent de nombreux corpuscules calcaires provenant de la zone génératrice. Coupé en travers, le tissu formé par les fibres superficielles se présente sous un aspect moins dense et moins compacte que celui qui est formé par les fibres de la couche profonde.

Dans la couche superficielle, les fibres sont dirigées dans le sens de la longueur du corps et méritent par cette disposition d'être appelées fibres longitudinales, tandis que dans la couche profonde, les fibres étant dirigées suivant la largeur deviennent des fibres transverses. Cette structure explique suffisamment les mouvements du corps qui sont dus aux contractions alternatives ou simultanées des fibres longitudinales et des fibres transverses formant chacune une couche bien déterminée.

Les deux couches musculaires sont épaisses dans le milieu du corps et vont en s'atténuant vers les bords, où elles s'amincissent beaucoup et se rejoignent pour former ainsi des arcs complets (fig. 39 à 45). Sur les bords, la couche des fibres longitudinales est plus épaisse que la couche des fibres transverses.

Parenchyme. — Tout le milieu du corps est occupé par un parenchyme formé d'éléments connectifs enlacés de manière à laisser entre eux de grands espaces ou lacunes (fig. 33, 34 *f*, fig. 38). Aussi on peut dire que le parenchyme est très-lacuneux. Les vacuoles très-irrégulières communiquent toutes entre elles et donnent au tissu un aspect mou et spongieux; par suite de cette disposition il peut s'établir dans ce tissu de larges et faciles communications.

Système vasculaire. — Le système vasculaire, dont M. Brullé a donné la description la plus approchée, se compose de deux grands canaux situés l'un et l'autre de chaque côté du corps et placés de telle sorte qu'ils occupent la place qu'occuperait une ligne qui diviserait chaque moitié du corps à peu près en deux parties égales. Ces deux canaux aboutissent à la partie antérieure de la bothridie. La membrane qui les constitue est épaisse; leur lumière étroite est pleine d'un liquide épais et composé d'éléments granuleux très-fins (fig. 36 *a*); ils sont ovales, ainsi que le montrent toutes les sections transversales. Ils sont, en outre, sinueux suivant leur longueur, mais leur direction est très-droite et parallèle aux bords latéraux du corps.

Parallèlement à ces deux grands canaux, on en voit deux autres assez rapprochés des premiers, mais beaucoup plus petits. Ils communiquent avec les précédents à des intervalles assez éloi-

gnés. Leurs parois sont minces et leur contenu est plus liquide que celui des grands canaux ; dans les sections horizontales, ils montrent, comme ces derniers, un calibre ovale. Ce sont ces canaux qui viennent aboutir à l'extrémité postérieure de la bothridie. Entre ces deux canaux s'étend, dans le plan médian du parenchyme, un réseau vasculaire très-fin, très-délié et bien apparent ; les mailles en sont d'autant plus petites que les ramifications se rapprochent davantage du milieu du corps. Les anastomoses deviennent alors plus nombreuses et le réseau prend ainsi la disposition d'un système vasculaire bien déterminé.

A l'extrémité postérieure du corps, on voit tous les tubes se terminer en cæcum et se diriger à ce moment tous ensemble vers l'extrémité elle-même. Aussi viennent-ils former un paquet de tubes fermés qui ne communiquent entre eux que par les anastomoses ordinaires et qui ne présentent à leur terminaison aucun organe qui puisse rappeler une vésicule pulsatile. Cette vésicule fait ici totalement défaut. Une semblable organisation ne contribue pas peu à la distinction des deux extrémités et à la caractéristique de l'extrémité postérieure qui ne montre rien de particulier, les canaux ne pouvant être aperçus que sur des sections horizontales.

Le système que je viens de décrire constitue à lui tout seul l'appareil nutritif. C'est dans ces canaux que l'on trouve la substance nutritive puisée par la Ligule dans les conditions que j'ai indiquées plus haut ; la nutrition se fait par l'intermédiaire des anastomoses très-déliées et très-nombreuses qui réunissent les grands canaux latéraux. Ces derniers servent à transmettre aux précédents, sur toute la longueur du corps, les matériaux absorbés par les bothridies, en même temps qu'à commencer l'élaboration des substances nutritives.

L'appareil digestif est donc chez les Ligules, comme chez beaucoup d'helminthes, un appareil essentiellement vasculaire.

Avec tous les organes que je viens de décrire on ne trouve plus, chez la Ligule à l'état strobilaire, que les organes reproducteurs rudimentaires et à peine ébauchés. On ne saurait, en effet, y découvrir un système nerveux et à plus forte raison des

organes affectés à des sensations spéciales. Et cependant une sensibilité particulière donne au ver la notion du contact, car lorsqu'on le pique ou lorsqu'on irrite la peau par le toucher, le corps se meut dans un espace très-restreint ; ce qui prouve que la sensation perçue n'a été ni centralisée, ni généralisée, mais qu'elle est restée limitée à la région qui en a été le siège. Dujardin a déjà dit, en parlant du système nerveux : « Mais il n'existe certainement pas chez tous ceux auxquels on l'a attribué. » C'est le cas des Ligules, dont les auteurs ont dû, sans aucun doute, prendre pour ce système une partie du système vasculaire.

Organes reproducteurs. — Comme l'a très-bien fait remarquer M. Van Beneden, ce sont les organes mâles qui apparaissent les premiers. Ils se montrent en premier lieu chez la Ligule sous la forme de testicules ovoïdes qui ne commencent à apparaître qu'à une certaine distance de l'extrémité antérieure, mais qui se continuent jusqu'aux derniers anneaux. Ils sont situés dans le parenchyme, où ils forment une couche d'une seule rangée, ainsi que le montrent les sections transversales (fig. 40 à 45 t). Cette couche est double, c'est-à-dire qu'elle se répète à droite et à gauche de la ligne médiane, en commençant à peu près au tiers de la largeur du corps et en finissant vers les bords dans l'angle où se réunissent les fibres musculaires transverses. Les testicules sont situés à la surface des fibres transverses supérieures et paraissent comme appuyés sur cette couche musculaire :

Vuë en surface, la couche testiculaire est uniforme dans toute son étendue et les testicules n'y sont point disposés par segments pouvant rappeler les anneaux du corps (fig. 57 b) ; leur volume augmente très-peu tant que la Ligule reste à l'état de strobile.

Les autres parties de l'appareil reproducteur sont à peine ébauchées (fig. 5³) ; on les trouve sur la ligne médiane du corps et vers la face ventrale. Elles consistent en un gros tube entouré de deux plus petits. Tous les trois ont la même direction ; après s'être dirigés vers les parties profondes du parenchyme, ils se recourbent brusquement et, suivant le bord des fibres transverses inférieures, ils se dirigent vers les côtés du corps. Les uns et les

autres sont relativement très-courts et paraissent comme repliés sur eux-mêmes à leur extrémité. Ils s'abouchent ensemble vers une dépression de l'épiderme, dépression au niveau de laquelle les lamelles épidermiques se séparent pour former un vide qui sert d'ouverture à une poche plus ou moins renflée. Cette poche deviendra plus tard la matrice.

Les organes reproducteurs sont irrégulièrement symétriques par rapport à la ligne médiane et affectent une disposition sur laquelle je reviendrai en les décrivant dans leur entier développement. Ils sont très-rapprochés les uns des autres et correspondent aux anneaux du corps. Ces derniers étant très-étroits, l'intervalle qui sépare ces organes est très-petit, et pour en donner une idée exacte je dirai que tandis que les organes eux-mêmes peuvent présenter une largeur de 3 à 4 centièmes de millimètre, l'intervalle qui les sépare est de 10 à 12 centièmes de millimètre.

On voit donc que des anneaux si étroits, séparés par un si petit intervalle, ne peuvent se traduire à l'extérieur que par cette apparence que l'on a caractérisée de stries, mais qu'en réalité le corps est bien annelé. Les organes internes sont là pour montrer l'exactitude de ce que j'ai avancé à l'égard des sillons et pour prouver qu'au lieu de n'être que de simples stries ces sillons sont bien la trace des anneaux très-étroits qui, réunis sur toute leur largeur, donnent au corps un aspect presque uniforme.

Déjà la répétition des organes reproducteurs avait été indiquée par les auteurs qui ont vu dans ce fait les traces d'une division que, d'après eux, l'extérieur du corps ne trahissait pas. Mais en examinant un peu attentivement et avec des moyens d'observation suffisants, il est facile de reconnaître : 1° que les organes reproducteurs sont (à part les testicules) répétés comme le sont ceux des Cestoïdes bien annelés ; 2° que ces organes sont très-rapprochés les uns des autres ; 3° enfin, qu'ils correspondent aux prétendues stries, c'est-à-dire à la trace des anneaux.

Les organes rudimentaires que je viens de signaler me conduisent maintenant au dernier état de la Ligule, à celui que je désigne par le nom d'*état proglottique*, et m'amènent à parler du passage à cet état, c'est-à-dire du passage de la Ligule des pois-

sons dans les oiseaux. C'est ce que l'on a quelquefois appelé les migrations des Ligules, quoique ce ne soit qu'une phase de leurs migrations et, par conséquent, un moment seulement de leur cycle évolutif. Ainsi que je l'ai fait à l'égard du scolex devenu strobile, je déterminerai d'abord les conditions dans lesquelles l'état proglottique se constitue, et j'étudierai ensuite dans l'organisation de la *Ligule proglottis* ce qui seul se modifie, l'appareil reproducteur.

V. — PASSAGE DU STROBILE DANS LES OISEAUX.

Le temps pendant lequel la Ligule séjourne dans la cavité abdominale des poissons est variable, mais il est, en général, limité à deux ans. Ce n'est le plus souvent que vers la fin de la deuxième année que la Ligule atteint son développement maximum. A ce moment elle fait tous ses efforts pour sortir du corps de son hôte. Si elle y parvient, ce dernier ne tarde pas à reprendre ses allures habituelles. Dans le cas contraire, il meurt, succombant sous les effets d'une altération qui se produit rapidement. La cavité abdominale se remplit très-vite d'un liquide séreux sanguinolent, dans lequel baignent tous les organes, et on trouve souvent la substance du foie en partie détruite.

Au point par où la Ligule sortira de la cavité qui la renferme, on voit la peau se soulever et l'épiderme se déchirer. Il se forme une ampoule qui grossit jusqu'à ce que, l'élasticité des tissus ne permettant plus le gonflement, l'ampoule s'ouvre et laisse échapper une petite quantité du liquide que je viens de signaler. On voit alors apparaître par l'ouverture, d'abord étroite, l'une des extrémités de la Ligule qui s'est fortement étirée et amincie. C'est tantôt l'extrémité antérieure et tantôt l'extrémité postérieure. Puis l'ouverture augmente un peu et livre passage au ver qui glisse entre les bords de la fente. Son mouvement est uniforme et accéléré, aussi la sortie est-elle rapide à partir du moment où la Ligule a commencé à se montrer au dehors. Cependant il n'en est pas toujours ainsi, car dans quelques cas une partie seulement du ver parvient au dehors, tandis que l'au-

tre partie reste encore enfermée dans la cavité abdominale. Dans ce dernier cas, la mort du poisson est certaine, tandis qu'elle est souvent évitée dans le premier.

C'est presque toujours en avant de l'anus et très-près de lui que se forme ce que les pêcheurs ont appelé le *bouton*, c'est-à-dire l'ampoule de sortie. Ce point n'est pas fixe ; il peut varier et l'ampoule peut se faire sur les flancs ou vers les nageoires pectorales ; mais alors il est rare que la Ligule puisse sortir complètement et il est rare surtout que le poisson ne meure pas.

Lorsque le poisson meurt sans avoir pu se débarrasser de son parasite, il se putréfie. Si la putréfaction est rapide, la Ligule peut se conserver vivante et être ainsi rendue à la liberté, mais si la putréfaction est lente la Ligule se désorganise à son tour et tout disparaît. Enfin, lorsque j'ai mis des poissons morts dans l'eau stagnante, la putréfaction a entraîné celle des Ligules qui les habitaient ; lorsque j'en ai mis dans l'eau courante, la putréfaction n'a pas empêché la Ligule de conserver sa vitalité.

Les Ligules devenues libres vivent assez longtemps dans l'eau, car j'ai pu en conserver pendant huit et dix jours dans l'eau à la température ordinaire. Mais elles sont très-vite détruites par des causes accidentelles, car dans les étangs on n'en a jamais rencontré de libres et de vivantes.

Parmi ces causes, on doit certainement citer en première ligne les poissons eux-mêmes, qui sont les premiers destructeurs de leurs terribles ennemis. J'ai constaté bien des fois l'acharnement avec lequel les poissons poursuivent les Ligules. Ils les dévorent avec avidité et cette ardeur à les rechercher m'a obligé quelquefois à recommencer certaines de mes expériences. C'est ainsi qu'ayant placé des Ligules dans une cloche que j'avais enfoncée dans le bassin du parc, en la faisant affleurer avec le niveau de l'eau, je retrouvai le lendemain la cloche pleine de petits cyprins. Ils avaient sauté par-dessus le bord pour aller dévorer les Ligules, et par rapport aux expériences que je poursuivais, ils ne s'étaient que trop bien acquittés de cette besogne. Une autre fois, j'avais couvert avec des gazes solidement nouées les terrines dans lesquelles j'avais mis des Ligules en expérience ;

le résultat fut le même et, pour l'atteindre, les poissons avaient déchiré la gaze en plusieurs endroits. Je rappellerai encore à ce sujet l'avidité que j'ai constatée chez les Tanches à qui je donnais des Ligules dans les expériences 5 et 6.

Il est également probable que, si des Ligules deviennent libres au moment où les oiseaux aquatiques fréquentent les étangs, elles sont très-vite prises par eux, car j'ai constaté à l'égard des Canards ce que j'ai observé chez les poissons.

Expérience 10. — Dans une terrine à moitié pleine d'eau j'ai mélangé du pain, des pommes de terre, du maïs, des viscères de tanche et des Ligules libres et vivantes. J'ai présenté la terrine à des canards; ils se sont jetés sur les Ligules, qu'ils ont dévorées avant tous les autres aliments, allant même les chercher sous les morceaux de pain qui les cachaient.

Mais la coïncidence des Ligules rendues à la liberté avec la présence des oiseaux aquatiques sur les étangs ne saurait être un fait assez fréquent pour en faire l'état normal de la migration du parasite chez les oiseaux; aussi faut-il en rechercher la cause dans d'autres conditions.

Je dois, en outre, déclarer dès maintenant que les Canards sont de tous les oiseaux aquatiques ceux qui possèdent le moins de Ligules. Ce n'est pas en eux qu'il faut voir les colporteurs habituels du parasite. M. Duchamp les indique bien comme tels, mais à cet égard comme à beaucoup d'autres l'opinion de cet auteur ne saurait être prise en considération, car il ne paraît pas dans ce cas s'être donné la peine de pousser ses investigations au delà d'une observation par trop superficielle. J'ai disséqué un nombre considérable de Canards sauvages appartenant à des espèces différentes, je n'ai pas trouvé une seule Ligule, tandis que j'ai pu en recueillir dans les intestins de quelques Harles, de plusieurs Hérons et d'un petit nombre de plongeurs.

Ces faits observés n'ont rien qui puisse surprendre, car les Canards ne peuvent manger que les poissons de très-petite taille; c'est tout au plus s'ils peuvent parvenir à se saisir des petits goujons. J'ai, en effet, présenté à plusieurs Canards des poissons de la dimension des goujons ordinaires, ils n'ont jamais pu parvenir

à les avaler, bien qu'ils ne se soient pas lassés de les saisir et de chercher à les déglutir. Ils ne peuvent prendre que les petits poissons et chez ceux-ci, comme je le démontrerai plus tard, les Ligules ne sont pas toujours aptes à se reproduire. Le contraire arrive à l'égard des autres oiseaux aquatiques qui ne se nourrissent que de poissons et qui ne craignent pas de poursuivre les gros cyprins. J'ai rencontré dans l'estomac d'un Harle une Tanche déglutie depuis très-peu de temps; elle était encore entière et pesait 325 grammes. Je rappellerai, à ce propos, que Westrumb a signalé les Ligules dans des espèces nombreuses d'*Ardea*, *Colymbus*, *Larus*, *Pelecanus* et *Mergus*, tandis qu'il ne les cite que dans une seule espèce de Canard, l'*Anas boschas*.

Je résume ainsi toutes les observations de nature à confirmer les moyens de propagation :

1° Peu de Ligules parviennent à quitter le poisson; le plus souvent ce dernier meurt conservant encore son parasite;

2° Les Canards ne mangent que des poissons de petite taille, qui ne renferment eux-mêmes que très-peu de Ligules en état de se développer;

3° Les Canards trouvent peu de Ligules à l'état de liberté;

4° Les Harles, Hérons, Plongeurs et autres oiseaux aquatiques du même groupe mangent les poissons de grosse taille. Ils les prennent vivants et habités par les Ligules dans les meilleures conditions de développement.

Et je conclus que les Canards ne propagent les Ligules qu'accidentellement; ils ne peuvent être comptés que comme accessoire parmi les moyens de propagation, tandis que les Harles, Hérons et les oiseaux aquatiques analogues sont les véritables propagateurs des Ligules.

Mais les Canards se prêtent admirablement à l'expérimentation. On se les procure facilement; on peut les placer aisément dans toutes les conditions expérimentales, et ils offrent pour de semblables recherches les ressources que les autres oiseaux sont incapables de présenter. Aussi le Canard est-il capable d'aider à trouver les lois du parasitisme des Ligules. Mais de ce qu'il est l'auxiliaire le plus commode de l'expérimentateur, il ne faut pas

conclure qu'à l'état de liberté il est le seul propagateur des Ligules, car on irait, ainsi que je viens de le démontrer, à l'opposé de la vérité. Ces restrictions établies, on comprendra pourquoi, suivant la tradition, j'ai pris le Canard comme principal instrument de recherches.

VI. — DÉVELOPPEMENT DE LA LIGULE CHEZ LES OISEAUX.

ÉTAT PROGLOTTIQUE.

Conditions du développement. — Les conditions dans lesquelles les organes reproducteurs de la Ligule se développent restent les mêmes, quelles que soient celles dans lesquelles la Ligule est prise par l'oiseau. Ces conditions sont mises en lumière par les expériences que je vais rapporter.

Ainsi que je l'ai fait à l'égard du poisson, j'ai d'abord cherché à savoir si la Ligule à l'état de liberté ne pourrait pas montrer le phénomène de développement qu'elle présente lorsqu'elle est parvenue dans les oiseaux.

Expérience 11. — Pour cela, j'ai d'abord placé les Ligules dans de l'eau dont j'ai élevé successivement la température jusqu'à 20, 30, 35, 40, 50 et 60 degrés. A 20 degrés, j'ai conservé les Ligules vivantes pendant deux jours et demi; à 30 degrés, elles ont vécu pendant un jour; à 35 degrés, elles n'ont plus vécu que vingt heures environ; à 40 degrés, elles ont vécu de huit à dix heures; à 50 degrés, elles sont mortes au bout d'une et de deux heures; enfin, à 60 degrés, elles mouraient au bout de quelques minutes.

Une température ordinaire laisse donc vivre les Ligules assez de temps pour qu'elles puissent éprouver quelque modification, si la température est la seule cause de ces modifications.

Expérience 12. — Sur une planchette, je dispose trois tubes longs de 30 centimètres et d'un diamètre égal à 3 centimètres. Chaque tube est fermé à ses deux bouts par un bouchon traversé par un tube étroit. Ce dernier est recourbé, pour l'un des gros tubes, vers le haut à l'un des bouts, et vers le bas à l'autre extrémité. Un autre tube porte à chacun de ses bouts un tube fin recourbé en haut; il est assez long pour arriver au-dessus du niveau de l'eau et s'ouvrir ainsi dans l'air. Enfin le troisième est muni à l'un de ses bouts d'un tube fin qui est recourbé de

manière à venir s'ouvrir dans l'air, tandis que l'autre extrémité est complètement fermée. Le premier tube est plein d'eau, le deuxième est plein d'air, le troisième est à moitié plein d'eau, l'autre moitié est occupée par l'air. Chacun d'eux renferme cinq Ligules. Sur les côtés de la planchette est fixé un thermomètre. Je plonge le tout dans le bassin d'eau chaude (serres du parc de la Tête-d'Or), la température oscille de 28 à 30 degrés. Le lendemain du jour où j'ai installé l'expérience tout était en pleine décomposition.

Expérience 13. — Je prends alors deux très-grandes cuvettes plates, l'une est ronde et mesure 60 centimètres de diamètre sur 10 centimètres de profondeur, l'autre est longue et mesure 60 centimètres de longueur, 15 de largeur et 15 de profondeur. Je prends encore une cloche tubulée en verre que je renverse de manière à mettre la tubulure en bas; à cette tubulure j'adapte un tube étroit qui arrive jusqu'au quart supérieur de la cloche. Dans les deux terrines, je dispose une couche de vase et je remplis la cloche d'eau. J'immerge le tout dans le bassin d'eau chaude en recouvrant les récipients avec des toiles métalliques (j'ai dit plus haut pourquoi j'étais obligé de prendre ces précautions); chacun de ces récipients reçoit vingt Ligules de toutes dimensions. La température du bassin se maintient de 30 à 32 degrés, et comme précédemment, le lendemain du jour où j'avais installé l'expérience tout était en putréfaction.

Expérience 14. — J'établis des expériences identiques dans l'eau, dont la température varie de 10 à 15 degrés, et les résultats sont les mêmes.

Je suis donc assuré que le développement de la Ligule n'est pas une simple question de température, mais qu'il doit être certainement une question de milieu. Et je suis encore assuré que la Ligule ne se développe pas en dehors des conditions que lui offre le tube intestinal des oiseaux.

Je recherche donc si je pourrai reproduire ces conditions et arriver à faire développer le parasite en dehors de l'intestin.

Expérience 15. — Pour cela, dans un tube semblable à ceux que je viens de décrire, je mets du mucus intestinal provenant de l'intestin grêle d'un canard tué au moment de l'expérience, et dans un second tube je mets de ce mucus mélangé avec de l'eau. Chaque tube reçoit trois Ligules, et il est plongé avec la planchette dans le bassin des serres. Je renouvelle ce mucus deux fois dans la journée, et le lendemain je constate : 1° que les Ligules placées dans l'eau et le mucus sont décomposées; 2° que les Ligules placées dans le tube plein de mucus ne sont faiblement décomposées que par les extrémités; le milieu du corps est mort, mais il n'est pas encore altéré. Dans ces conditions, les Ligules

ont dû vivre plus longtemps que les autres, et ce sont, parmi celles de toutes ces expériences, celles qui ont vécu le plus longtemps. Je n'hésite même pas à croire que s'il était possible d'établir dans le tube un renouvellement incessant du mucus on arriverait à un résultat concluant.

Tel qu'il est, et opposé aux autres, il me permet cependant d'affirmer que la Ligule se développe chez les oiseaux aquatiques, parce qu'elle y trouve le milieu qui convient à son développement, et non pas seulement parce qu'elle y trouve une température qu'elle n'avait pas encore rencontrée.

Phases diverses du développement proglottique. — Toutes les Ligules ne sont pas aptes à se développer dans l'intestin des oiseaux.

Expérience 16. — Parmi les Ligules extraites de trois tanches, je choisis les quinze plus petites; elles ont de 5 à 6 centimètres de long. Je les donne à un canard, que je tue après vingt-quatre heures. Je ne retrouve plus rien. Je renouvelle l'expérience en donnant cette fois les Ligules toujours choisies parmi les plus petites. J'examine le canard vingt heures après et le résultat est le même, il n'y a plus aucune trace de Ligules.

Expérience 17. — Je choisis dix Ligules de grandeur moyenne. Elles ont une longueur de 8 à 10 centimètres. Je les donne à un canard que j'ouvre après trente heures. Je trouve une Ligule ayant des œufs, et je ne trouve pas trace d'œufs dans les déjections. Je renouvelle cette expérience en donnant huit Ligules moyennes; après vingt-quatre heures je trouve deux Ligules ayant des œufs.

Expérience 18. — Je donne à un canard vingt Ligules, dont dix moyennes et dix petites. Je l'ouvre après vingt heures, et je trouve des fragments de Ligules moyennes, plus trois Ligules moyennes vivantes. Je renouvelle l'expérience avec huit Ligules petites et douze moyennes; après trente heures, je trouve quatre Ligules moyennes ayant des œufs. Dans ces expériences, les déjections ne contiennent que quelques œufs.

Expérience 19. — Je donne à deux canards des *amandes* (1) habitées par des Ligules, ce dont je m'assure en faisant sur les flancs une boutonnière qui me permet de constater la présence des parasites. A la largeur que me présente le corps du ver, je les juge tout au plus de moyenne grosseur. Les canards mangent ensemble; j'ouvre l'un au bout de vingt heures, l'autre après trente heures. Je ne retrouve plus aucune trace ni des Ligules ni des poissons.

Expérience 20. — Je choisis huit Ligules grosses et bien adultes; elles

(1) Tanche de petite dimension.

sont longues de 12 à 20 et 25 centimètres. Je les donne à un canard que je tue après vingt heures; je trouve sept Ligules à diverses hauteurs de l'intestin grêle, deux présentant déjà des œufs, les cinq autres ont les organes reproducteurs bien développés.

Ces divers résultats démontrent nettement que pour que la Ligule se développe dans l'intestin de l'oiseau, il faut qu'elle soit parvenue à un développement strobilaire suffisant, et comme je le disais tout à l'heure, qu'elle soit arrivée dans la cavité abdominale du poisson au moment où elle est apte à se reproduire. A l'appui des expériences précédentes, je peux encore ajouter que dans d'autres cas j'ai ramassé dans les déjections des Canards des Ligules qui avaient traversé l'intestin sans périr et sans se reproduire, mais j'ai toujours constaté que c'étaient les Ligules que j'appelle petites.

Par rapport aux Ligules moyennes, on voit que la proportion de celles qui se développent est si faible, que les faits particuliers ne sauraient devenir une règle générale. D'ailleurs, parmi ces moyennes, il en est qui ont dû certainement être bien voisines de leur maximum de développement, car toutes les Ligules n'arrivent pas à 20 et 25 centimètres. Ceci explique suffisamment pourquoi les expérimentateurs qui ont donné un certain nombre de Ligules à des Canards n'ont jamais retrouvé qu'un nombre bien inférieur de Ligules développées. On pouvait se demander à quoi tenait ce fait important qu'il n'était pas difficile de vérifier.

De simples fragments de Ligules peuvent former des œufs aussi bien que si la Ligule était restée entière, mais dans ce cas cette évolution est soumise aux conditions que je vais indiquer.

Expérience 21. — J'ai supposé que lorsque les oiseaux prennent directement la Ligule ils ne cherchent pas à la garantir des blessures que leur bec peut lui occasionner, et pour me placer dans des conditions aussi naturelles que possible, j'ai laissé les canards prendre les Ligules par les moyens ordinaires dont ils disposent. J'ai même été au-devant de la difficulté, et j'ai donné à un canard cinq Ligules grosses que j'ai coupées chacune en trois fragments à peu près égaux. Trente heures après je trouve cinq fragments, dont deux seulement ont des œufs. Ces derniers sont des extrémités antérieures ayant des bothridies,

Expérience 22. — Je renouvelle l'expérience avec trois Ligules coupées en deux fragments. Trente heures après, je retrouve un fragment avec des œufs; dans les déjections, j'avais recueilli deux fragments sans œufs et des œufs isolés.

Expérience 23. — Je renouvelle encore cette expérience en donnant à un canard les moitiés antérieures de cinq Ligules, et à un autre les moitiés postérieures. Le premier me donne des œufs en grande quantité, j'en constate beaucoup moins dans le second.

La Ligule qui n'arrive pas entière dans l'intestin n'est donc pas arrêtée pour cela dans son développement. Les parties qui sont pourvues des bothridies, et qui, par conséquent, peuvent se nourrir facilement, ne sont peut-être pas exclusivement les seules qui puissent se développer, mais elles se développent toutes sans exception, tandis que pour les autres le développement me paraît accidentel. Il y a là un fait physiologique qui intervient puissamment en faveur de la condition de milieu, puisque le développement est certain pour les parties qui peuvent se nourrir, tandis qu'il est douteux pour les autres.

Pourquoi les fragments privés de bothridie ne se nourrissent-ils pas? J'explique ce fait par ce que j'ai déjà dit du système vasculaire. La bothridie prend les matériaux nutritifs qu'elle fait passer dans les grands canaux latéraux, où ils doivent probablement être élaborés avant de passer dans le système des anastomoses transversales. Or, l'absorption du chyle nourricier par tout le parenchyme mis à nu au niveau de la section remplit le corps d'un suc non élaboré, qui gêne plus qu'il ne sert, qui engorge le parenchyme et qui me paraît devoir constituer un obstacle à la nutrition et au développement des organes. On peut aussi se demander si les agents digestifs de l'oiseau n'ont pas un effet nuisible sur des organes avec lesquels ils peuvent être facilement mis en contact. Et l'on peut dire enfin que, dans le fragment antérieur, l'absorption par les bothridies diminue beaucoup l'absorption par la section inférieure, si même elle n'est pas un obstacle complet à cette dernière qu'elle contrebalance certainement.

Durée de l'évolution proglottique; sa terminaison. — Après avoir ainsi déterminé toutes les conditions dans lesquelles se fait l'évolution sexuelle de la Ligule, il ne me restait plus qu'à fixer

la durée de cette évolution et ce que j'appelle sa terminaison, c'est-à-dire la manière dont l'œuf qui en est le produit peut être expulsé.

Dans les expériences qui vont suivre, je donne les Ligules avec la masse intestinale dans laquelle elles sont entortillées. Pour cela, j'ouvre largement la cavité abdominale de la Tanche, ainsi que je l'ai indiqué au commencement du chapitre III. Je coupe au ciseau les deux extrémités du tube digestif et j'enlève ainsi tous les viscères ne formant qu'une masse renfermant les Ligules qui ne sont pas dérangées. Je peux par ce moyen faire avaler par les Canards le contenu de Tanches de très-grosses dimensions, et les Ligules arrivent dans l'appareil digestif des oiseaux dans le même état que si elles y étaient transportées avec le poisson lui-même. Aussi je dois prévenir que l'expression de « trois Tanches données à un Canard » signifie « le paquet viscéral de trois Tanches habitées par des Ligules ». Il est vrai que de cette façon je ne connais ni le nombre ni la grosseur des Ligules sur lesquelles j'expérimente, mais ces notions sont inutiles dans les cas que j'ai maintenant à examiner.

Expérience 24. — Je donne trois tanches à un canard. Je l'ouvre au bout de vingt heures. Je trouve quatre Ligules dans un état de développement sexuel bien avancé, mais pas encore des œufs.

Expérience 25. — Je donne trois tanches à un canard. Trente heures après, en surveillant les déjections, je trouve parmi les fèces cinq Ligules petites, deux entières et trois en fragments; elles n'ont pas d'œufs. J'ouvre le canard et je trouve trois Ligules, dont une a des œufs et deux sont bien avancées vers leur production. Les fèces renferment des œufs en petite quantité.

Expérience 26. — Je donne quatre tanches à un canard. Le matin du second jour, c'est-à-dire quarante heures après, je surveille les déjections et je ramasse dans l'espace de quatre heures cinq Ligules entières et pleines d'œufs. Elles se contractent lorsque je les saisis avec la pince. Je les mets alors dans l'eau à 35 degrés, et je les vois s'agiter aussi vivement que lorsqu'on les place dans de semblables conditions après les avoir extraites de la cavité abdominale du poisson. Elles sont donc vivantes. Les fèces renferment encore beaucoup d'œufs.

Expérience 27. — Je donne cinq tanches à un canard dont je surveille les déjections à partir du moment de l'expérience. Au bout de douze heures, je trouve dans les fèces un petit fragment de Ligule. Je

constate qu'il est mort. Au bout de vingt heures, je trouve deux petites Ligules mortes et sans œufs. Après vingt-quatre heures, je recueille dans les déjections trois Ligules vivantes et sans œufs, elles sont petites. Trente heures après le commencement de l'expérience, je trouve des œufs dans les fèces, ils sont rares. Après trente-six heures, je ramasse une grande Ligule vivante et pleine d'œufs ; il y a beaucoup d'œufs dans les déjections. Après quarante heures, je trouve un fragment de Ligule ; il est plein d'œufs et il se contracte faiblement. Après quarante-huit heures, je ne trouve plus rien que des œufs très-nombreux. Je tue le canard, je trouve dans ses intestins deux Ligules entières et une détruite en grande partie, il n'en reste que le tiers antérieur.

J'ai renouvelé souvent cette expérience dans le but de me procurer des œufs et les résultats ont toujours été les mêmes.

Expérience 28. — Je donne douze Ligules à un canard. Je l'ouvre six heures après, et je trouve dans l'intestin grêle deux volumineux paquets formés, l'un de huit Ligules, l'autre de trois Ligules enroulées les unes dans les autres.

Expérience 29. — Je donne douze Ligules à un canard. Je l'ouvre douze heures après, je ne trouve que cinq Ligules dans l'intestin grêle. Elles sont toutes de grosse dimension.

Ainsi que le constatent toutes ces expériences, parmi les Ligules parvenues dans l'appareil digestif des oiseaux, il en est qui sont digérées avant leur complet développement ; d'autres traversent cet appareil sans éprouver de modifications ; d'autres encore sont digérées après avoir rempli leur but, c'est-à-dire après avoir produit les œufs ; d'autres enfin traversent le tube intestinal et en sortent vivantes et pleines d'œufs.

Quant au mode d'expulsion des œufs, il peut varier et se présenter sous diverses formes :

1° La Ligule pleine d'œufs se détruit dans le tube digestif où elle est digérée, et les œufs devenus libres sont expulsés avec les fèces. Ce cas n'a rien qui puisse étonner, car c'est un fait bien connu que celui qui consiste à trouver les œufs des helminthes dans les déjections des animaux qui abritent les parasites dans leur tube intestinal. La Ligule ne sort donc pas de la règle ordinaire et bon nombre de Cestoïdes se désagrègent et meurent dans l'intestin des animaux qu'ils habitent, laissant ainsi aux fèces le soin de transporter leurs œufs.

2° La Ligule expulsée vivante et pleine d'œufs tombe dans l'eau, où elle périt et où sa destruction rend la liberté à ses œufs. C'est alors qu'elle peut être prise par le poisson lui-même, ainsi que je l'ai déjà montré.

3° La Ligule peut elle-même expulser ses œufs, soit dans le tube intestinal, soit lorsqu'elle est parvenue dans l'eau. Ce mode d'expulsion, bien observé par Siebold dans le Bothriocéphale, se répète chez la Ligule, dont les matrices sont vidées quelquefois dans l'intestin de l'oiseau et souvent dans l'eau où elles sont expulsées. L'observation démontre le premier cas, l'expérience prouve le second.

Expérience 30. — J'ai tenu pendant dix heures des Ligules pleines d'œufs et vivantes dans de l'eau à 20 degrés. Je les avais placées dans des tubes longs et étroits. Après dix heures de séjour dans ces tubes, je les ai retirées encore bien vivantes. J'ai constaté que bon nombre de leurs matrices étaient vides, et dans le tube j'ai recueilli une grande quantité d'œufs qui s'étaient accumulés vers le fond.

Comme l'a fait observer Siebold, ce sont les joints qui s'écartent pour laisser passer les œufs. Tout ce qui précède démontre encore qu'au bout de vingt-quatre heures quelques Ligules peuvent déjà parvenir à donner des œufs. Après trente heures, terme moyen, les œufs sont en pleine production, et après quarante-huit heures, la production des œufs est presque complètement terminée. On peut dire alors que la formation des œufs commence après un jour ou un jour et demi de séjour dans l'intestin, et qu'elle est terminée après deux jours ou deux jours et demi. Si ce terme est dépassé, ce n'est qu'accidentellement et les accidents sont loin, je ne cesserai de le répéter, d'être la règle générale.

État respectif de la Ligule et du Canard. — Les Ligules prises par les oiseaux aquatiques traversent rapidement l'estomac et arrivent bien vite dans l'intestin; elles gagnent le quart postérieur de l'intestin grêle et s'acculent volontiers à la fin de cet intestin, au point où les deux cæcums marquent le commencement du gros intestin.

Expérience 31. — Je donne à un canard quatre Ligules; quatre heures

après je lui en donne quatre; à un autre intervalle de quatre heures j'en donne encore quatre; à deux heures de là j'en donne trois; enfin, après deux heures, j'en donne encore trois. Total, dix-huit Ligules données en douze heures. Une heure après que j'ai donné les dernières Ligules, c'est-à-dire treize heures après le commencement de l'expérience, j'ouvre le canard et je trouve trois paquets de Ligules enlacées: l'un est au fond de l'intestin grêle, il contient onze Ligules; l'autre est à quelques centimètres au-dessus, il contient quatre Ligules; le troisième est au niveau de la moitié de l'intestin grêle, une seule Ligule le compose.

La Ligule prend dans l'intestin grêle une disposition hélicoïdale. Elle s'enroule en hélice en s'appuyant sur les parois de l'intestin et occupe ainsi un espace moindre que celui qu'elle occuperait si elle restait étendue. Son extrémité antérieure est dirigée vers le commencement de l'intestin. Plusieurs Ligules enroulées ensemble conservent toujours cette disposition: aussi n'est-il pas difficile de désigner par l'aspect extérieur le point de l'intestin habité par les parasites. A ce niveau l'intestin est distendu légèrement, et sur ses parois se dessine le large ruban hélicoïdal formé par la Ligule, que sa couleur blanche décèle encore presque autant que sa forme. En ce point aussi l'intestin est ferme et résistant au toucher.

Peu de temps après avoir avalé les Ligules, le Canard s'accroupit sur lui-même et paraît désagréablement incommodé. Il refuse toute nourriture, mais en revanche il ne cesse de boire. Ce n'est qu'après douze ou quinze heures et quelquefois même après vingt qu'il recommence à manger, mais en petite quantité. Il boit un peu moins et vingt-quatre heures après il est revenu à son état normal. Je ferai observer que l'état particulier dans lequel le Canard est placé se présente d'autant plus modifié que la quantité de Ligules avalées a été plus considérable. Dans le cours de mes expériences, il est arrivé souvent que les Canards refusaient si bien toute nourriture, que j'étais obligé de leur tenir le bec ouvert et de faire glisser les Ligules dans l'œsophage en m'aidant pour cela d'une petite quantité d'eau.

Jusqu'ici je ne me suis occupé que des conditions du développement proglottique; il me reste à faire connaître sur quels

organes porte ce développement et ce que devient la Ligule lorsqu'elle est placée dans les circonstances que je viens d'énumérer.

Pour étudier convenablement les modifications organiques, j'ai pris des Canards auxquels j'ai donné des Ligules à des intervalles espacés de six, huit ou dix heures, suivant les cas. J'ai pu ainsi me procurer des séries qui m'ont montré le développement complet des organes reproducteurs, seuls organes modifiés dans la dernière phase de l'existence des Ligules.

VII. — ORGANISATION DE LA LIGULE A L'ÉTAT PROGLOTTIQUE.

Constitution générale. — La constitution générale de la Ligule n'est pas modifiée dans les conditions nouvelles où elle est placée, et c'est à tort que l'on a cherché à établir quelques différences entre l'aspect du ver dans les deux habitats relatifs au poisson et à l'oiseau. Tout au plus peut-on indiquer un léger changement dans la couleur qui, du blanc légèrement jaunâtre passe à un blanc mat, et dans la forme qui montre la Ligule un peu plus longue et un peu moins large dans son dernier état. Mais ni la forme, ni la couleur ne sont des caractères fixes et dans beaucoup de cas ils sont à peine appréciables.

Rien n'est changé dans les extrémités, si ce n'est dans l'extrémité antérieure qui, s'allongeant un peu comme tout le reste du corps, peut quelquefois montrer une bothridie plus distincte. Il ne faut rien retenir de l'opinion qui attribue une bothridie exclusivement à la Ligule des oiseaux, car cette opinion est basée sur des observations trop superficielles. Rien n'est également changé dans les systèmes cutané, musculaire, vasculaire, etc., et les modifications organiques ne portent absolument que sur l'appareil reproducteur. Celui-ci est composé de deux catégories d'organes bien distincts : les organes mâles et les organes femelles.

Organes mâles. — J'ai déjà signalé dans la Ligule à l'état strobilaire la présence de *testicules* fort nombreux et formant une couche d'une seule rangée qui occupe les deux côtés du corps et la partie supérieure du parenchyme, de manière à s'ap-

plier sur les fibres musculaires transverses. Pendant le développement sexuel, les testicules les plus rapprochés de la ligne médiane du corps grossissent beaucoup et leur volume devient presque le double de ce qu'il était dans le strobile. Ceux des bords latéraux n'augmentent pas et leur volume reste presque constamment le même. Les premiers seuls accusent la structure caractéristique; les seconds avortent et leur concours devient inutile pendant l'acte fécondateur. Mais entre les deux la limite n'est pas tranchée, et c'est insensiblement que l'on passe des testicules devenus volumineux à ceux qui sont restés rudimentaires (fig. 42, 43, 44 *t*). On rencontre même très-souvent des testicules bien développés disséminés au milieu de ceux qui n'ont subi aucun changement appréciable.

Chaque testicule (fig. 47) se présente comme un corps ovale souvent irrégulier lorsqu'il n'est pas développé ou lorsqu'il a terminé son rôle. La surface paraît alors plissée, ce qui donne à l'ovale cet aspect irrégulier. Il est limité par une membrane transparente et assez épaisse. Cette enveloppe, qui ne paraît être formée que d'une seule couche, est extensible et se déchire très-facilement. On ne la distingue bien nettement que lorsque le testicule est en pleine activité.

Au début, le sac constitué par la membrane limitante est rempli d'une substance plasmatique qui se colore en brun par l'acide chromique et qui, sous l'influence de cet acide, se rétracte et paraît comme granuleuse. Plus tard, au moment où le testicule fonctionne, on voit dans le sac testiculaire plusieurs groupes de cellules sphériques; elles s'agglomèrent entre elles pour former un petit nombre de paquets inégaux qui remplissent le testicule. Chacun des groupes renferme un nombre variable de cellules et celles-ci se présentent comme de très-petits corps sphériques dans lesquels la lumière oblique fait apercevoir des éléments filiformes qui donnent à la cellule l'aspect d'une cellule couverte de stries fines et courtes (fig. 48). Le testicule qui s'est vidé ne présente plus rien de ces éléments, sa membrane s'affaisse, se plisse, et ne présente plus qu'un corps amorphe à bord irréguliers.

Le gros tube médian que j'ai signalé dans les organes rudimentaires du strobile (fig. 53 *b*) a pris un très-grand développement dès les premières périodes de l'état proglottique, il s'est allongé considérablement; son diamètre est devenu très-grand par rapport à ce qu'il était, et c'est, au commencement de cette phase, la partie la plus volumineuse de l'appareil reproducteur.

Lorsqu'il est dans son entier développement (fig. 51 et 52 *b*), ce tube commence dans le parenchyme par plusieurs branches ouvertes librement dans ce tissu. Ces branches sont courtes et peu nombreuses; elles marchent à l'encontre l'une de l'autre, s'anastomosent très-vite et finissent par former un tube qui va toujours s'élargissant jusque vers sa partie terminale. En même temps qu'il grossit, il se replie dans le sens de sa longueur de manière à figurer une série d'S ajoutés bout à bout et de plus en plus grands.

Mais les sinuosités qui le caractérisent sont loin d'être dans le même plan; aussi une section mince du corps de la Ligule ne permet-elle le plus souvent de n'en apercevoir que des fragments. Il faut alors avoir recours, soit à des coupes épaisses, soit à ce que j'appelle des coupes étagées, c'est-à-dire des coupes qui se suivent toutes et qui sont alignées dans la préparation suivant l'ordre dans lequel elles ont été faites. C'est ainsi que sont presque toutes mes préparations d'études qui renferment chacune une série de coupes représentant un fragment du corps.

Vers sa partie terminale, ce tube, auquel je donne le nom de *tube séminal*, se rétrécit; son diamètre devient à peu près uniforme; il se dirige vers la ligne médiane et vers la face inférieure, pour venir s'ouvrir au sommet de la matrice, dans l'écartement formé par les lamelles épidermiques qui se séparent du derme.

Le nom de tube séminal peut fort bien être pris ici comme rappelant les vésicules séminales des vertébrés, car on sait que le rôle de réservoir du sperme n'est pas entièrement dévolu à ces organes, dont le produit muqueux s'ajoute aux produits prostatiques et à ceux des glandes de Cooper pour donner plus de fluidité au sperme. Dans la partie de l'appareil mâle que je décris en ce moment, on peut affirmer que les éléments spermatiques s'ac-

cumulent comme dans un réservoir ; mais on peut dire aussi qu'ils s'y complètent par les sécrétions que fournissent les parois même du tube. Ces sécrétions consistent en une matière muqueuse, au milieu de laquelle les éléments spermatiques sont englobés au point de ne pouvoir être reconnus ou distingués nettement, surtout vers l'extrémité où cette mucosité devient très-abondante.

Dans la partie la plus renflée et la plus sinueuse du tube séminal, le calibre intérieur est grand et on trouve dans le tube les cellules sphériques que j'ai signalées dans le testicule. Au moment de la reproduction, en effet, la membrane du testicule s'est déchirée et les éléments qu'elle renfermait se sont répandus dans le parenchyme. Ce dernier est, comme je l'ai déjà dit, très-lacuneux et, dans les mailles de son réseau, les cellules du testicule peuvent cheminer aisément. Elles s'engagent par les branches ouvertes du tube et cheminent jusque dans la partie la plus dilatée où on peut encore les retrouver. Mais on cesse de les voir dans la portion terminale. Là, le calibre du tube séminal est devenu très-étroit, il se remplit de la mucosité que je viens de constater et des spermatozoïdes filiformes que les cellules précédentes ont aidé à transporter ; ceux-ci remplissent si bien le tube qu'il est, vers sa terminaison, impossible de les distinguer. Aussi l'intérieur du tube apparaît-il à ce moment comme occupé par un organe semblable à un axe plein et grêle enfermé dans un tube creux et membraneux, la mucosité étant très-abondante et tous les spermatozoïdes étant agglomérés en une masse d'aspect uniforme dans laquelle les éléments sont tellement confondus, qu'ils ne peuvent plus être distingués.

Lorsque la principale période d'évolution est franchie, le tube séminal se résorbe. C'est en commençant par la partie initiale que cette résorption se produit et bientôt le tube a presque complètement disparu. C'est à peine si, à la fin, on trouve quelques traces de la portion terminale, derniers restes de ce qui fut le tube séminal. Ce mouvement de résorption est assez rapide et il précède la disparition des tubes femelles dont je vais m'occuper maintenant. On peut affirmer que la vie du tube séminal est de

courte durée ; j'estime qu'elle doit commencer après dix à quinze heures de séjour dans l'intestin de l'oiseau, et qu'elle est terminée après vingt à vingt-cinq heures ; car, avant ce moment, je ne rencontrais pas encore le tube bien développé, et, après cette dernière période, je le trouvais en pleine disparition. Je n'ai pu le saisir bien entier que dans l'intervalle que j'indique.

Mais pour cela, comme d'ailleurs pour tout le reste, et ainsi que j'ai déjà eu occasion de le dire, voici comment j'ai procédé : à des intervalles qui variaient suivant les expériences et que je faisais réguliers dans un même cas, je donnais un nombre fixé de Ligules à un Canard ; par exemple, à l'un deux Ligules toutes les quatre heures, à un autre trois Ligules toutes les huit heures, etc. J'ai constitué ainsi des séries qui m'ont permis de suivre toutes les transformations et c'est d'après les résultats obtenus que j'ai pu établir l'évolution complète.

Organes femelles. — L'appareil femelle se compose de deux éléments : 1° des tubes dans lesquels se constituent les vésicules vitellines ; 2° une matrice dans laquelle se forment les œufs.

Les tubes femelles sont au nombre de deux ; comme le tube séminal, ils sont rudimentaires dans le strobile, où leur position est nettement indiquée (fig. 53 c). Développés pendant l'état proglottique, ils affectent la forme de longs tubes flexueux qui s'enchevêtrent par leurs extrémités initiales. Ils commencent très-près du point où le tube séminal voit ses branches s'anastomoser pour former un tube unique. Ils sont pelotonnés en ce point et forment une masse confuse d'où semblent sortir les branches multiples du tube mâle (fig. 54 et 52 c). Les deux tubes se séparent bientôt et se placent sur les côtés du tube séminal de manière à être situés, l'un vers l'extrémité antérieure, l'autre vers l'extrémité postérieure du corps et à accompagner ainsi ce tube jusqu'à la matrice. Les sinuosités qu'ils forment sont irrégulières ; elles s'enchevêtrent parfois avec celles du tube mâle qui reste toujours entre les deux éléments essentiels de l'appareil femelle, et passent souvent entre les anses du précédent pour s'enchevêtrer entre elles. Aussi répéterai-je ici ce que j'ai dit du tube séminal, c'est que les sections trop minces ne montrent que des fragments

isolées que l'examen des coupes étagées peut seul faire rapprocher suivant leur situation normale.

Lorsque le tube mâle commence à se rétrécir, les tubes femelles s'élargissent et, vers leur extrémité, ils se renflent en une véritable ampoule qui vient s'ouvrir dans la matrice sur les côtés du tube séminal.

Sur une section longitudinale on peut très-bien voir la disposition relative de ces différentes parties (fig. 32 *b, b, c*). Le tube mâle coupé se confond avec la matrice et ses branches terminales apparaissent en *b'* dans le parenchyme, presque au niveau de la couche testiculaire *t*; les tubes femelles *c* sont situés, l'un 'en avant, l'autre en arrière de l'appareil reproducteur qu'ils semblent enfermer entre eux.

Dans la partie initiale des tubes femelles, on ne distingue pas d'éléments appréciables, mais un peu plus haut on voit très-bien se former les vésicules vitellines, que l'on trouve bien constituées dans la partie terminale (fig. 49). Le rôle de ces tubes est de former ces vésicules, que l'on trouve, à l'extrémité, pourvues d'une tache germinative bien apparente. Je ne saurais y distinguer, comme l'a fait M. Duchamp, un *cæcum germigène*, un autre *vitellogène*, car rien de tout cela ne se peut apercevoir, et l'organisation des organes reproducteurs telle que la donne M. Duchamp est certainement entachée de beaucoup de fantaisie. Ce corps singulier, qu'il trouve souvent dans la matrice et dont il ne connaît pas le rôle; me paraît être tout simplement une anse ou un fragment de l'un des tubes que je viens de décrire. Il n'y a pas plus de pénis qu'il n'y a de cupules mâles et femelles et ce n'est dans aucun des éléments que je viens de décrire que se constituent définitivement les œufs. Ma préparation, que j'ai dessinée fig. 49, est là pour en répondre.

Je donnerai aux tubes femelles le nom de *tubes ovariens*, en me basant pour cela sur leur produit, qui rappelle le produit ordinaire de ce qui constitue l'ovaire chez le plus grand nombre des animaux inférieurs.

Les tubes ovariens se résorbent comme le tube séminal, mais leur disparition commence un peu plus tard, pour se terminer plus

tard également ; aussi voit-on, dans beaucoup de cas, les tubes femelles continuer à verser dans la matrice les éléments de l'œuf, alors que les éléments mâles n'y parviennent plus. C'est dans ce fait qu'il faut voir la cause de la présence, parmi les œufs capables de se développer, des œufs qu'au commencement de ces études j'ai appelés stériles ; ceux-là se forment sans fécondation et cette différence entre les moments de production des divers éléments amène la stérilité de tous les œufs qui, quoique formés après la disparition du tube mâle, n'en sont pas moins constitués, les autres moyens de formation n'étant pas encore disparus.

Formation des œufs. — Les vésicules vitellines fournies par les tubes ovariens arrivent dans la matrice, où elles trouvent les spermatozoïdes qui y sont déversés par le tube séminal ; la fécondation se produit et l'œuf arrive rapidement à se compléter ; l'enveloppe se forme et ces phénomènes sont les plus rapides parmi les phénomènes déjà si rapides qui caractérisent toutes les phases du développement sexuel.

Je me suis souvent demandé par quoi sont fournis les matériaux qui s'ajoutent aux vésicules vitellines pour constituer l'œuf. Je suppose que c'est par la matrice elle-même, car celle-ci renferme, dès l'état strobilaire, une matière que les acides coagulent et colorent ; elle n'est jamais un sac complètement vide et, à tous les moments de la reproduction, c'est un organe plein dont je vais indiquer la structure et la disposition.

Matrices. — Les matrices se montrent dès le début avec leur forme et leur disposition caractéristiques. Leurs dimensions seules varient ; rudimentaires pendant l'état strobilaire, elles grandissent pendant le développement proglottique sans rien changer à leur aspect général.

La matrice est un sac noyé à la fois dans les couches musculaires et dans le parenchyme ; il est limité par une membrane très-mince et très-transparente, qui se moule exactement sur le contenu et qui n'est appréciable que lorsqu'on fait agir de l'ammoniaque sur une préparation primitivement traitée par l'acide acétique. Le sac ainsi constitué renferme dans son intérieur une substance opaque, grumeleuse, coagulable, comme toute celle

qui remplit les autres parties de l'appareil reproducteur. Elle donne à la matrice l'aspect d'un organe presque massif; elle disparaît à mesure que les œufs se constituent et, lorsque la matrice est pleine d'œufs, on ne trouve plus aucune trace de cette substance. La potasse l'éclaircit et la liquéfie beaucoup; l'acide acétique lui fait prendre un aspect grumeleux, aussi ne doit-on pas hésiter à la considérer comme riche en principes chitineux.

La matrice a la forme d'un petit ballon à goulot très-court et très-élargi. Dans le milieu de sa hauteur, elle est affaissée sur elle-même et paraît alors comme étranglée. Aussi, vue de face, se présente-t-elle comme un 8 allongé, dont les deux branches rappellent très-exactement les branches disposées en rosette chez les *Bothriocéphales*; et l'on peut dire qu'au lieu de former une rosette à branches multiples, comme celle qui a été signalée chez ces derniers, la matrice forme chez les *Ligules* une rosette à deux branches communiquant largement ensemble sur toute leur hauteur (fig. 60).

Elle ne s'ouvre pas à l'extérieur, mais dans la dépression cutanée que j'ai déjà indiquée au niveau de la ligne médiane du corps et au bord supérieur de chaque anneau; les lamelles épidermiques de la face inférieure ont entre elles une adhérence très-faible; elles se séparent facilement et laissent, soit entre elles-mêmes, soit entre elles et le derme, un espace creux où viennent aboutir les différentes parties de l'appareil reproducteur. Souvent même ces espaces communiquent entre eux, suivant la longueur du corps et, par la compression, il est facile de faire passer les œufs d'une matrice dans une autre. On les voit cheminer à travers ces espaces et j'ai pu, en dirigeant la pression tantôt en avant, tantôt en arrière, vider et remplir à mon gré les différentes matrices d'un même fragment de *Ligule*.

La compression déchire encore très-facilement la membrane limitante de la matrice et permet aux œufs de se répandre dans le parenchyme. Enfin elle a un résultat qu'il est essentiel de savoir apprécier, c'est qu'elle peut donner aux matrices, en les écrasant et en étalant leur contenu, une disposition qui est loin d'être celle qu'elles ont normalement. C'est probablement sur

des Ligules vues entre les lames du compresseur que quelques auteurs ont donné aux matrices comme disposition caractéristique une configuration qu'elles sont loin de présenter.

La compression est un mauvais moyen d'investigation; il déränge les rapports et modifie les formes; aussi est-ce avec beaucoup de raison que Dujardin a pu dire de lui : « Mais pour quelques-uns il faut avoir recours à la compression afin d'augmenter leur transparence; mais il faut user avec une extrême circonspection du compresseur qui, plaçant tous les organes dans un même plan, ne donnera que des idées fausses, si l'on n'est pas guidé par l'observation faite concurremment sans compression et par la dissection. Gœze avait anciennement commis beaucoup d'erreurs en se servant du compresseur. »

Je me sers avec un très-grand succès de la section horizontale étagée qui, sans rien déranger, me permet d'avoir des coupes minces transparentes et donnant une idée très-exacte de la structure du corps suivant son épaisseur.

Lorsque la matrice est pleine d'œufs, son volume a beaucoup augmenté. La forme de 8 est beaucoup moins régulière et le sac, maintenant presque ovoïde, peut s'étendre à travers le parenchyme jusqu'aux fibres musculaires supérieures. La matrice constamment située vers la face inférieure du corps (fig. 59). Sa configuration générale change un peu, suivant la hauteur à laquelle on l'examine (fig. 55, 56, 57), mais c'est dans les anneaux du milieu que cette configuration se montre la plus normale et la plus régulière (fig. 56).

Quoique les matrices restent toujours isolées, tous les sacs ne sont pas gonflés également et il peut encore arriver que le nombre d'œufs est devenu si considérable, que la plus légère pression les fait s'étendre suivant la longueur du corps; les matrices semblent communiquer entre elles ainsi que je viens de le dire et les œufs forment une longue chaîne non interrompue, ainsi que Krabbe l'a très-bien indiqué dans quelques *dibothridiens*.

C'est surtout la matrice pleine qui montre bien son ouverture en face de l'intervalle des anneaux (fig. 58), situation sur laquelle j'ai déjà appelé l'attention.

Enfin, par cela même que le volume des matrices a augmenté, l'intervalle qui les sépare a beaucoup diminué et, à leur maximum de développement, les matrices ont de 6 à 8 centièmes de millimètre de largeur, tandis que l'intervalle qui les sépare n'est plus que de 3 ou 4 centièmes de millimètre.

Disposition générale de l'appareil reproducteur ; symétrie. — Je ne dirai plus qu'un mot de l'ensemble de l'appareil que je viens d'étudier dans ses parties.

L'appareil reproducteur existe dans chacun des anneaux du corps et sa répétition est une preuve plus que suffisante en faveur de la division du corps. C'est le développement de cet appareil qui marque l'état proglottique et chacun des anneaux qui en est pourvu est une véritable proglottis. Le seul caractère, c'est que chez la Ligule les cucurbitains, largement unis et soudés, ne se détachent pas à leur maturité.

La matrice est toujours unique et occupe le milieu de l'anneau ; les testicules sont toujours symétriques, mais il n'en est pas de même des autres parties. Un tube séminal est toujours accompagné de deux tubes ovariens ; mais ces organes ne se répètent pas toujours dans le même ordre et on ne peut établir, en ce qui concerne leur symétrie, de règle exclusive. C'est ainsi qu'on les trouve tantôt développés des deux côtés (fig. 51), tantôt développés indifféremment sur l'un des deux côtés seulement de la ligne médiane. La figure 46 fait comprendre cette disposition que les sections horizontales et les sections transversales étagées mettent parfaitement en lumière. Les tubes contournés qui se montrent en sections horizontales se voient tantôt à droite de la matrice, tantôt à gauche, tantôt des deux côtés et cela, irrégulièrement sans qu'on puisse apercevoir un ordre fixe ou même peu variable. Si on ne constatait cette disposition que par la coupe transversale du corps, on pourrait croire, les anneaux étant si rapprochés, que la coupe a porté obliquement sur deux anneaux voisins ; mais la section horizontale rétablit les faits dans toute leur exactitude en montrant la disposition que j'indique et que représente très-exactement, d'après mes préparations, la figure 46.

Expulsion des œufs. — Dujardin a dit : « Les helminthes naissent et meurent dans le corps de leurs hôtes. » Et avec lui tous les helminthologistes ont répété que les vers intestinaux peuvent mourir dans le tube digestif des animaux qu'ils habitent. Dans ces conditions ils se désagrègent et leurs œufs, devenus libres, sont expulsés par l'intermédiaire des fèces. La Ligule ne pouvait rester étrangère à cette loi si générale et, à l'exemple de tous les vers intestinaux, elle devait laisser aux fèces le soin de charrier ses œufs. Mais ce mode d'expulsion n'est pas le seul qu'on lui connaisse et voici ceux que, d'après toutes les observations précédentes, je peux affirmer maintenant :

1° La Ligule encore vivante dans l'intestin des oiseaux peut se débarrasser de ses œufs ; c'est là que sa matrice trop pleine force sur les joints qui s'écartent pour laisser sortir les œufs. Les expériences que j'ai rapportées plus haut et mes observations ne laissent aucun doute (fig. 58). C'est, qu'on me permette cette expression, le trop plein de la matrice qui est ainsi expulsé, et parfois, le passage étant largement établi, la matrice se vide complètement.

2° La Ligule meurt dans l'intestin de l'oiseau, elle s'y désagrège, elle y est digérée, et les œufs, devenus libres et organisés pour résister à l'action digestive, sont mêlés aux fèces avec lesquels ils sont expulsés. L'observation et l'expérience démontrent encore ces faits que l'on sait être généraux.

3° La Ligule est expulsée vivante, et dans ce cas elle se contracte de façon à vider les matrices dans l'eau, ou bien elle périt dans cet élément, se désorganise, et ses œufs, rendus à la liberté, retombent, comme dans les deux cas précédents, dans les conditions où je les ai pris au début et où je les laisse en terminant.

TROISIÈME PARTIE

ÉTUDES ZOOLOGIQUES.

Considérations générales. — Je traiterai spécialement, dans cette courte et dernière partie, de la place des Ligules dans la série helminthologique.

Jusqu'à présent on a considéré les Ligules comme formant un genre spécial et appartenant à la famille des *Dibothridés*. Je ne saurais accepter cette manière de voir, qui résulte surtout de l'étude incomplète que l'on a faite de ces parasites. Tous les naturalistes sont aujourd'hui d'accord pour convenir que, dans beaucoup de branches des sciences naturelles, les genres et les espèces ont été par trop multipliés. L'exagération dans la comparaison des détails, jointe à des vues et à des intérêts presque toujours personnels, ont conduit les observateurs à trouver, dans toutes les formes essentiellement génériques, des caractères tellement fugaces que la plupart d'entre eux ne se répètent souvent pas plus de deux ou trois fois; et c'est sur des différences si légères, et surtout si mal établies, que beaucoup de classificateurs se sont hâtés de s'appuyer pour créer, non-seulement des espèces nouvelles, mais encore des genres nouveaux. Presque toujours il arrive que le créateur seul peut se reconnaître au milieu de ce dédale et nul ne saurait dire, à moins d'un travail herculéen de compilation, le nombre de *genres nouveaux* établis parmi les anciens genres typiques, en malacologie, en insectologie et dans quelques parties de la botanique.

De là, des difficultés sans nombre qui entravent singulièrement les débuts de ceux qui veulent se livrer à l'étude des sciences naturelles. De là aussi la nécessité, même pour ceux qui débutent, de se *spécialiser* dans un tout petit coin de la science, au détriment de toutes les autres parties que l'on ne connaît pas du tout.

Mais, comme toutes choses, cet ordre d'idées a son bon et son mauvais côté; car, d'autre part, on peut dire que ce n'est que par des monographies aussi multipliées que possible que l'on arrivera à connaître à fond l'histoire de la nature. Cet ensemble si vaste ne sera jamais mieux connu que lorsque les détails en auront été suffisamment étudiés. Aussi n'est-ce pas à l'étude des groupes ou à ce que l'on est convenu d'appeler la monographie que j'adresse la précédente critique, mais bien à l'exagération que développent dans ces études les auteurs qui, dans une variation de couleur, dans la direction d'une ligne, dans la place d'un

point, dans la longueur ou la largeur d'une feuille, voient des caractères suffisants pour justifier un nom nouveau arrivant comme nom de genre plus souvent même que comme nom d'espèce. Tout est dans la limite établie et tout consiste à savoir distinguer la valeur des caractères.

Certainement il est des caractères auxquels on ne saurait refuser la valeur d'un caractère générique; mais, pour un de ceux-là, de combien d'autres ne s'empare-t-on point pour en faire la justification de l'appellation nouvelle, qui n'a souvent d'autre mérite que de répondre à l'une des causes dont j'ai parlé plus haut.

Je serais entraîné beaucoup trop loin de mon sujet si je développais, comme elle mériterait de l'être, l'idée que je viens d'énoncer et ce n'est pas d'ailleurs ici que je peux me livrer à pareille discussion. Déjà dans des recherches précédentes (1) j'ai parlé dans le même sens et j'ai cherché à faire ressortir les inconvénients d'une multiplication exagérée des genres et des espèces. Je les ai, dans ce travail, restreints autant que possible et ne les appuyant que sur des caractères véritablement importants, et les Ligules viennent fournir un sérieux argument à la théorie que j'ai déjà soutenue et que je ne suis, d'ailleurs, ni le premier ni le seul à soutenir (2).

Cet argument, je le trouve dans l'organisation même des Helminthes qui m'occupe, dans cette organisation qui ne saurait être distinguée de celle des Bothriocéphales autrement que par des caractères simplement spécifiques. Entre le Bothriocéphale et la Ligule il y a nécessairement des différences; mais elles ne me paraissent pas, ainsi que je vais le montrer, de nature à être prises pour des différences génériques et on ne saurait considérer la Ligule que comme une espèce particulière du genre *Dibothrium*.

Genre Dibothrium. — Comme les Bothriocéphales ordinaires la Ligule possède sur chaque face de l'extrémité antérieure une fossette, ventouse incomplète qui a reçu le nom de *bothridie*. Son corps rubané et aplati est composé d'une série d'anneaux.

(1) A.-L. Donnadiou, *Recherches sur les tétranyques*.

(2) Voyez entre autres : Ch. Martins, *La théorie de l'évolution*, in *Revue des Deux-Mondes*, t. XIII, 1876.

Ces anneaux, extrêmement peu développés en hauteur, sont largement unis entre eux, et leur aspect n'a pas peu contribué à faire croire à un corps non annelé. Les organes reproducteurs sont en forme de tubes plus ou moins contournés. Les matrices rappellent leurs analogues des Bothriocéphales et ne s'en différencient que par le nombre des branches de la rosette. Tous ces organes occupent dans la Ligule exactement la même position que dans le Bothriocéphale. La structure générale du corps, peau, muscles, parenchyme, système vasculaire, est presque exactement la même dans les deux cas. L'œuf et son développement sont si bien les mêmes dans le Bothriocéphale et dans la Ligule, que si leur provenance était inconnue il serait bien difficile de les désigner. L'embryon est identique aussi bien dans un cas que dans l'autre, et, dans les deux cas, on le voit éclore dans l'eau. Ces embryons vont d'abord habiter les poissons pour passer ensuite chez les animaux à sang chaud.

On voit donc que tout, dans l'organisation et dans la vie de la Ligule, ressemble beaucoup à ce qui a été observé et décrit chez le Bothriocéphale. Et cette ressemblance est telle, qu'il me paraît impossible de ne pas considérer la Ligule comme appartenant au genre *Dibothrium*. Soutenir le contraire ce serait vouloir, quand même, donner à des caractères une valeur qu'ils n'ont pas dans le seul but de créer un genre nouveau.

Je n'hésite pas à me servir du mot *créer*, qui pourra peut-être étonner, puisque le genre *Ligule* est établi depuis bien longtemps. Mais lorsque Bloch fit de la Ligule un genre spécial, il était loin de connaître les affinités de cet Helminthe avec le Bothriocéphale. Aujourd'hui que ces rapports sont bien nettement constatés, conserver le genre *Ligule* ce serait le créer; car on ne pourrait comprendre l'établissement de ces deux genres voisins que comme un dédoublement du genre *Dibothrium*. Le supprimer est donc la seule chose qui puisse consacrer le résultat des études comparatives.

Espèce Ligula. — Lorsque les Ligules ont été considérées comme formant un genre spécial, on les a distinguées en espèces aussi peu reconnaissables que nombreuses. On a d'abord fait des

espèces aux dépens de celles que l'on a trouvées dans les poissons puis on en a créé qui se rapportaient à celles que l'on rencontrait dans les oiseaux.

Les caractères organiques ont été souvent mis de côté et l'habitat a dominé pour faire donner aux Ligules les noms des animaux aux dépens desquels elles vivaient. Il est inutile d'insister sur une pareille méthode. Justice est faite maintenant de toutes les espèces indiquées chez les poissons et de celles que l'on ne trouve que chez les oiseaux. Il faudrait alors ne considérer que ces dernières et, parmi celles-là, il n'en est pas qu'il soit possible d'établir sûrement.

Si on voulait invoquer l'aspect extérieur, la longueur, la largeur du corps, on pourrait arriver facilement à décrire autant d'espèces que d'individus; et je vais même plus loin, car je dirai qu'on pourrait faire plusieurs espèces avec la même Ligule prise à différents moments ou placée dans différentes conditions. De Blainville a déjà dit que les vingt ou trente individus qu'il a trouvés dans la Spatule ne se ressemblaient pas deux à deux et aucun zoologiste ne pourrait déterminer les Ligules qu'il pourrait rencontrer au moyen des caractères assignés aux espèces déjà connues. Il trouverait toujours quelques différences qui lui permettraient d'établir une espèce nouvelle.

J'ajouterai enfin que rien n'est plus variable individuellement que les Ligules au point de vue de l'aspect extérieur et des formes, et que, trouvés isolément, il n'est pas de cestoïdes plus difficiles à déterminer spécifiquement.

Les caractères organiques sont donc les seuls auxquels on puisse s'adresser. Or, ces caractères ne varient jamais. Ils se sont montrés absolument identiques dans toutes les nombreuses Ligules que j'ai étudiées. Toujours les anneaux, les organes reproducteurs, les extrémités, les systèmes vasculaires et musculaires, etc., se sont montrés les mêmes. Je n'ai pas encore constaté de différences parmi eux. Si plus tard il s'en rencontre, elles pourront fournir des bases à l'établissement d'espèces nouvelles; mais, comme jusqu'à aujourd'hui je n'ai pu en constater, je me crois autorisé à n'admettre à l'égard des Ligules qu'une seule espèce,

à laquelle je conserve le nom que portait le genre, parce que c'est celui qui rappellera le mieux l'être dont il est ici question. Il ne préjuge rien quant aux espèces anciennes et il aura l'avantage de les condenser toutes en lui seul.

Telles sont les considérations qui m'ont conduit à faire de toutes les Ligules jusqu'ici décrites l'espèce que je désigne sous le nom de *DIBOTHRIUM LIGULA*.

C'est encore en m'appuyant sur les caractères organiques que je rapporterai à la Ligule le genre *Schistocéphale* de Créplin. Ce genre a été créé aux dépens des Ligules de la même manière qu'ont été créées les trop nombreuses espèces de ces animaux. Si on suivait la voie de Créplin, on établirait autant de genres que ce que l'on trouverait de Ligules.

Et Créplin voyait bien lui-même qu'il n'était pas sûr de ce genre, puisqu'il débute en le proposant ainsi : « *Si helminthologis placet.* » Et lorsque des auteurs comme Willemoes-Suhm ont cru avoir affaire à des Schistocéphales, on peut affirmer que c'était tout simplement sur des Ligules qu'ils observaient.

DIBOTHRIUM LIGULA, Donn.

Synonymie : Toutes les espèces décrites par les auteurs sous le nom de Ligules (ex. : *Ligula uniserialis*; *L. alternans*; *L. interrupta*; *L. sparsa*; *L. nodosa*; *L. contortrix*; *L. cingulum*; *L. constringens*; *L. acuminata*; *L. soricis moschati*; *L. mergorum*; *L. colymbi cristati*; *L. colymbi immeris*; *L. cobitidis*; *L. salvelini*; *L. salmonis Wartmanni*; *L. carpionis*; *L. tincæ*; *L. Gobionis*; *L. Alburni*; *L. leucisci*; *L. simplicissima*; *L. crispata*; *L. monogramma*; *L. digramma*; *L. abdominalis*; *L. edulis*; *L. piscium*, etc.). *Fasciola intestinalis*, Linné; *Fasciola colymbi immeris*, Vib.; *Bothriocephalus semi-ligula*, Nitzsch; *Schistocephalus*, Crépl.

Caractères zoologiques : Corps rubané; aminci aux deux extrémités, l'antérieure plus obtuse que la postérieure; allant, en diminuant de largeur, de l'extrémité antérieure à l'extrémité postérieure; blanchâtre; long de 15 à 25 centimètres; large de 6

à 10 millimètres dans le milieu; divisé en anneaux extrêmement nombreux et très-étroits, simulant à l'extérieur des stries transversales; chaque anneau n'ayant pas plus de 12 à 15 centièmes de millimètre de hauteur; les anneaux unis l'un à l'autre par toute leur largeur et faisant ainsi paraître le corps comme dentelé sur les bords; traversé dans toute sa longueur et sur les deux faces par des dépressions ou sillons longitudinaux, le plus constant de ces sillons est celui que l'on remarque au milieu et à la face ventrale ou inférieure; l'extrémité antérieure portant sur chacune de ses faces une fossette allongée en forme de bothridie.

Migrations. — Se développe dans l'eau; l'œuf donnant naissance à un embryon infusoriforme: passe dans les poissons (surtout les cyprinoides) et s'établit dans leur cavité péritonéale; accomplit son cycle évolutif dans l'intestin des oiseaux aquatiques où les œufs se forment rapidement.

Habitat. — Se trouve à peu près partout en Europe et peut être transporté d'une localité dans une autre par les oiseaux voyageurs.

CONCLUSIONS.

Sous ce titre je me contenterai d'énumérer les faits les plus saillants qui ressortent des études précédentes et je me bornerai aux suivants :

Toutes les Ligules décrites jusqu'à aujourd'hui ne doivent être considérées que comme une seule espèce, appartenant par ses caractères généraux au genre *DIBOTHRIUM* et par ses caractères particuliers à l'espèce *LIGULE*.

L'œuf ovale et operculé se développe dans l'eau et donne naissance à un embryon pourvu de six crochets. Le développement est très-rapide dans l'eau chaude, il est extrêmement lent dans l'eau froide. L'eau courante augmente les chances de destruction.

L'embryon, exactement semblable à celui du *Bothriocéphale*, vit dans l'eau comme un infusoire et se mêle aux animaux dont les cyprinoïdes font leur nourriture habituelle.

L'embryon ou scolex infusoriforme passe dans le tube digestif

des poissons, le perce et va s'établir dans la cavité péritonéale. Il s'y développe et devient le strobile.

Le strobile ne constitue que des masses uniformes augmentant son corps; les organes reproducteurs y restent rudimentaires. Il vit, dans la cavité abdominale des poissons, d'une sérosité dont il détermine la production. Il peut vivre ainsi jusqu'à deux ans; à ce moment il traverse les parois abdominales et quitte le poisson. Il devient une cause de mort pour son hôte lorsqu'il ne peut l'abandonner.

Soit, mais très-rarement, à l'état de liberté, soit presque toujours avec le poisson qui le renferme, le strobile passe dans l'intestin des oiseaux aquatiques où il devient proglottis.

Dans ce nouvel habitat les organes reproducteurs se développent et l'œuf se constitue très-rapidement; au bout de trente ou quarante heures on en trouve déjà de formés; après deux jours presque tous sont constitués.

Toutes les Ligules ne sont pas aptes à un pareil développement; il faut que le strobile soit déjà bien développé et qu'il ait acquis une certaine dimension.

Les cucurbitains ne se détachent pas à maturité. Le corps ne perd pas son homogénéité apparente, mais : 1° il peut être digéré en tout ou en partie et les œufs, ainsi devenus libres, sont mêlés aux fèces avec lesquelles ils sont expulsés; 2° les matrices se vident dans l'intestin même; 3° le proglottis est expulsé vivant et plein d'œufs avec les fèces. Il tombe dans l'eau où les matrices se vident.

Dans tous les cas l'œuf est rejeté dans l'eau où il se développe ainsi qu'il vient d'être dit.

MÉMOIRE

SUR

LES SARCOPTIDES PLUMICOLES ¹

Par MM. Ch. ROBIN et MÉGNIN

PLANCHES XXVI, XXVII, XXVIII ET XXIX.

Genre ANALGES, Nitsch. (2).

Acariens sarcoptides d'un gris roussâtre, atteignant une longueur d'un demi-millimètre environ, de forme générale, très-différente d'un sexe à l'autre, long poil du tarse des pattes rigide; une petite dépression sur les flancs entre la deuxième et la troisième patte et en avant de cette patte un long poil latéral avec un autre bien plus petit. Rostre court conoïde ou cordiforme, rétréci à la base; mandibules conoïdes un peu recouvertes à leur base par un étroit prolongement incolore du camérostome, qui dépasse un épistome granuleux dépourvu de poils.

Mâles d'une forme très-différente de celle des autres états et de celle des femelles; les pattes de la deuxième et de la troisième

(1) Suite. Voyez les numéros de mai-juin et de juillet-août 1877 de ce recueil.

(2) ἀνάλγησις, qui ne cause aucune douleur (Nitsch, dans Ersch et Gruber, *Encyclopaedie*, 1818). Synonymie : *Dermaleichus* (Koch, *Deutschlands Crustaceen, Myriapoden und Arachniden*. Regensburg, 1840, in-18, Heft 33) qui, d'après l'étymologie δέρμα, peau et λείγω, lingo, je lèche, doit s'écrire *Dermalichus* ou plus grammaticalement *Dermolichus*. Sous cette désignation générique, Koch a décrit des espèces très-diverses génériquement, qu'il a, il est vrai, séparées en plusieurs sections. Il place son genre *Dermaleichus* à la suite du genre *Sarcoptes*, qui sépare celui-là du genre *Acarus* contenant les *Tyroglyphes* et les *Glyciphages* actuels. Voyez du reste sur ce point, p. 246 et 392 ci-dessus, où l'on écrira *Analges* au lieu de *Dermalichus* ou *Dermolichus*. Claparède (*Studien an Acariden*. Dans *Zeitschr. für wiss. Zool.* Leipzig, février 1869, p. 531) a fait remarquer, en effet, que le nom générique d'*Analges* a la priorité sur celui de *Dermaleichus*. Giegel (1871) a suivi cette indication, et avec d'autant plus de raison que le nom d'*Analges* a été donné par Nitsch spécialement à des Sarcoptides parasites des oiseaux, alors que dans ses *Dermaleichus* Koch fait entrer des Acariens parasites des mammifères et qui sont génériquement très-différents des autres. Le nom de *Dermolichus* se trouve ainsi éliminé ou du moins reste sans désigner aucune espèce..

paire continuant la direction de la ligne des flancs et insérées chacune à l'une de ses extrémités; abdomen bien plus étroit que le céphalothorax, entier ou divisé plus ou moins profondément en arrière en deux lobes, portant chacun cinq poils; pattes de la troisième paire énormes, à crochet ou à ventouse ou caroncule portée par un assez long pédicule, avec ou sans un piquant plus ou moins long au bord libre du tarse. Organe génital petit, conoïde, à peine plus long que large, circonscrit ou non en avant par un épimérite en forme de fer à cheval.

Femelles fécondées elliptiques, à extrémité de l'abdomen arrondie portant deux paires de longs poils. Vulve au niveau des épimères des deux dernières paires, circonscrite par un épimérite en forme de fer à cheval.

Femelles accouplées plus petites que les précédentes, sans organes sexuels. Pas de plaque dorsale granuleuse thoraco-abdominale.

Nymphes octopodes, semblables aux femelles accouplées, mais de grandeur variable et à ventre plus court.

Larves hexapodes à abdomen notablement plus étroit que le céphalothorax et court avec deux poils seulement à son extrémité (1).

1° Analges dont le mâle a l'abdomen entier, à troisième paire de pattes énormes terminées par un ongle robuste (2).

1. ANALGES PASSERINUS, Ch. Robin et Mégnin, *ex* Linné et Koch (pl. XXVI, fig. 1 à 4).

Analges d'un gris roussâtre, foncé chez le mâle, plus pâle chez la femelle, coloration tenant à l'étendue et au nombre des plastrons plus grands chez le premier qui en est presque recouvert. Plastron céphalo-

(1) Les espèces de ce genre sont essentiellement caractérisées par le volume considérable des pattes de la troisième paire du mâle, par la présence de deux poils fins en avant des pattes de cette paire à tous les âges au lieu d'avoir un court et fort piquant et un poil, puis par la forme elliptique massive du corps à extrémité postérieure arrondie, mousse sur les femelles, les nymphes et les larves. Mais on reconnaît facilement que les espèces qu'il renferme se divisent en plusieurs groupes.

(2) Les espèces de cette section sont à dos bombé et à flancs arrondis, sans pointe au tibial ni au tarse; à mandibules épaisses, assez renflées à la base; *mâle* ayant

thoracique commun aux deux sexes, triangulaire et fournissant l'épistome qui en constitue le sommet arrondi, renforcé au milieu par deux nervures symétriques s'élargissant et divergeant postérieurement où elles portent chacune une forte soie accompagnée en dedans d'un poil plus long chez le mâle. Pattes antérieures semblables dans les deux sexes, à deuxième article portant une protubérance basilaire inférieure, allongée en arrière en forme d'olécrâne à extrémité arrondie ; quatrième article à bord antérieur prolongé inférieurement en aiguillon à large base ; tarse à extrémité dilatée inférieurement en goulot pouvant loger l'ambulacre ; tous les articles des pattes antérieures portent des poils tentaculaires disposés comme chez tous les sarcoptidés plumicoles, plus longs chez le mâle que chez la femelle.

Mâle (fig. 1 et 2), long de 0^{mm},45 (sans les pattes), large de 0^{mm},29 ; de forme générale trapézoïdale à grande largeur postérieure. Pattes de la troisième paire énormes, fusiformes, grandes et larges, à leur milieu comme une moitié latérale du corps, à troisième article terminé par un ongle robuste implanté sur une base tuberculeuse portant en outre deux poils ; deuxième, troisième et quatrième articles portant chacun deux longues soies sur leur bord externe. Épimères de la troisième paire de pattes au nombre de deux : l'externe longeant le côté du corps sur les deux tiers de sa longueur, à extrémité élargie sur laquelle s'implante une longue soie et relié au deuxième épimère, qui converge vers le milieu du corps et qui porte aussi une soie, par une ligne en S qui se prolonge jusque sur l'extrémité de l'épimère unique de la quatrième paire de pattes ; ces épimères et la ligne qui unit leurs extrémités circonscrivent un espace où les téguments sont rigides et constituent un véritable plastron inférieur et latéral symétrique à celui du côté opposé ; en son milieu et près de la hanche est aussi implantée une soie. Épimères de la première paire de pattes soudés en une pièce sternale unique comme chez les sarcoptes et les tyroglyphes. Organe mâle situé entre les épimères de la quatrième paire de pattes, constitué par un pénis court, conique et mousse, protégé en avant par un sternite en demi-lune à concavité postérieure. Ventouses copulatrices rapprochées de la commissure antérieure de l'anus dont la commissure postérieure est marginale et accompagnée de chaque côté par deux paires de longues soies, l'interne plus courte, et d'une paire de poils en dehors de ces soies. Plastron notogastrique, recouvrant presque totalement la moitié postérieure du corps, en forme de large fer de lance fortement échancré à sa base qui est antérieure, à pointe légèrement bifurquée en queue d'hirondelle dépassant légèrement l'extrémité postérieure du corps ; chaque angle an-

le corps de forme générale arrondie, plus large vers le milieu qu'en avant et en arrière, à flancs convexes ; membres avec ou sans pointe au bord inférieur du tibial ; *femelle* dépourvue de plaque thoraco-abdominale et dont l'épimérite vulvaire a ses extrémités libres.

térieur et basilaire de ce plastron porte une paire de longues et fortes soies dont les papilles basilaires sont contiguës; plus en avant et près des hanches de la deuxième paire de pattes émerge encore une paire de fortes soies, ce qui, avec celles qui appartiennent au plastron céphalo-thoracique, porte à quatre paires le nombre de ces appendices de la face supérieure du tronc.

Femelle fécondée ou ovigère (fig. 3 et 4), longue de 0^{mm},45 (sans les pattes), large de 0^{mm},20, à corps cylindrique, aplati de dessus en dessous à extrémité postérieure, entière et arrondie, portant deux paires de soies disposées de chaque côté de la commissure postérieure de l'anüs qui est marginale. Pattes postérieures plus grêles que les antérieures, la quatrième paire légèrement plus longue que la troisième. Épimères des quatre pattes antérieures écartés et libres ainsi que ceux des pattes postérieures qui sont très-courts. Vulve en forme d'ouverture angulaire à sommet antérieur s'ouvrant à la hauteur des épimères de la troisième paire de pattes; elle est protégée en avant par un sternite en demi-lune, à concavité postérieure, portant un poil à chaque extrémité. Plastron céphalo-thoracique semblable à celui du mâle portant aussi une paire de soies, mais plus courtes. Le reste de la face dorsale du corps est protégé par un tégument transparent, souple, strié en travers et portant le long des côtés du corps, et également espacées, trois paires de soies.

Jeune femelle nubile ou accouplée. Longue de 0^{mm},35, large de 0^{mm},18, semblable à la femelle ovigère dont elle ne se distingue que par l'absence de vulve de ponte sous-thoracique; l'anüs, qui est en même temps l'organe copulateur, est plus grand que chez la précédente.

Nymphe. Longue de 0^{mm},30, large de 0^{mm},15, semblable à la précédente; n'en diffère que par l'anüs qui est plus petit.

Larve. Longue de 0^{mm},25 à 0^{mm},30, large de 0^{mm},10 à 0^{mm},15, diffère de la nymphe en ce qu'elle n'a qu'une paire de pattes postérieures et qu'une paire de poils à l'extrémité de l'abdomen.

Œuf. Long de 0^{mm},25, large de 0^{mm},10, de forme ovale allongée, déprimé sur une face qui est l'inférieure, à enveloppe lisse et transparente.

Habitat. Le *Analges passerinus* se rencontre sur le moineau, le pinson, le serin et sur d'autres petits oiseaux; il vit dans leurs plumes et particulièrement dans les plumes du cou et les tectrices des ailes.

REMARQUES SUR LES DESCRIPTIONS DE L'*Ana. passerinus*. — La mite des moineaux de De Geer, à laquelle il donne pour synonyme *Acarus avium* (*Acta acad. scienc. suec.*, 1740, p. 351, tab. I, fig. 2 et De Geer, *Mém. pour l'hist. des insectes*, 1778, t. VII, p. 109, pl. VI, fig. 12) est bien le mâle de l'une des espèces du genre *Analges* et certainement de celui-ci.

Dans sa synonymie, Koch (1) attribue avec Linné le nom d'*Acarus passe-*

(1) M. Nicolet a déjà fait remarquer, à propos des Oribates, que l'imperfection

rinus à De Geer, et ni l'un ni l'autre ne parlent du nom d'*Acarus avium* que De Geer (*Mém.*, t. VII, p. 109) lui-même donne comme synonyme de sa *mite des moineaux* en renvoyant aux *Acta acad. suec.*, 1740, p. 351, tab. I, fig. 2. Or, c'est aussi à cette même page des *Acta acad. suec.* que renvoient Linné et Koch. Nous n'avons pas pu consulter ce dernier ouvrage et voir s'il y a eu erreur de la part de ces auteurs ou de la part des éditeurs de De Geer.

Koch donne aussi comme synonyme de son *Dermaleichus passerinus*, décrit ici, l'*Acarus avicularum* de De Geer et le considère comme représentant une femelle de celui-ci.

Mais les acariens décrits et figurés par De Geer (*Mém. pour servir à l'hist. des insectes*. Stockholm, 1778, in-4°, t. VII, p. 106; pl. VI, fig. 9 et 10) sous les noms de *mite des petits oiseaux* (*Acarus avicularum* De Geer) sont une femelle ou une nymphe et une larve de quelque espèce des genres *Pterodectes* ou *Proctophyllodes* et non de l'*Acarus avium* de De Geer (1).

Le pou de coq de Bruyère de Lyonnet (*Mémoires du Museum*, Paris, 1818, in-4°, t. XVIII, p. 281, pl. XIV, fig. 16), que M. Gervais rapproche avec raison de l'*Acarus avicularum* de De Geer, est aussi une nymphe ou une femelle d'un Sarcoptide plumicole, mais sans qu'il soit possible de dire d'après la figure et la description à quelle espèce et même à quel genre cet individu appartient.

C'est donc le mâle de notre *Analges passerinus* qui a donné lieu à la création de l'*Acarus passerinus* de De Geer (*Act. ac. suec.*, 1740, p. 351, t. I, fig. 2) et à l'*Acarus chelopus* d'Hermann (*Mém. apterol.* Strasbourg, in-fol., an XII, p. 82, pl. IV, fig. 7); les pattes énormes de la troisième paire avaient frappé ces auteurs et Hermann, qui les avait prises pour des pinces, croyait aussi que la quatrième paire n'existait pas; la description et la figure très-reconnaissable qu'il en donne ont été prises sur deux sujets recueillis par son père sur un gorge-bleue (*Motacilla suecica*, L.); l'usage de ces membres, que l'acarien microscopique traînait inertes derrière lui, était complètement inconnu à cet observateur ainsi qu'à beaucoup d'auteurs qui l'ont vu après lui; en effet, ils ne servent que pendant la copulation, soit pour retenir la femelle quand les ventouses copulatrices n'agissent pas encore, soit pour soulever son train postérieur quand il est uni à la jeune femelle.

des figures données par Koch et la brièveté de ses descriptions, ne portant que sur un aspect général très-restreint, ne permettent pas toujours de reconnaître quelle est réellement l'espèce qu'il a vue, lorsqu'on les compare à l'animal qu'on a sous les yeux.

(1) De Geer fait remarquer avec raison que ces animaux naissent avec six pattes comme la *mite domestique* (*Tyroglyphus siro*) et que ces jeunes portent deux poils seulement à l'arrière du corps, au lieu de quatre comme les adultes. Il a décrit les ventouses du tarse de tous ces acariens, sous le nom de *vessie des pattes* et comme servant à la locomotion. L'acarien qu'il nomme *mite des poules* (*Acarus gallinæ* De Geer, *Pulex gallinæ* Redi) est un *Dermanyssa*.

2. ANALGES CORVINUS, Mégnin.

Cette espèce est très-voisine de la précédente ; aussi, pour la distinguer, n'aurons-nous qu'à en donner les caractères différentiels. Les membres antérieurs et la troisième paire de pattes chez le mâle présentent les différences les plus sensibles : chez les premiers le deuxième article est privé du prolongement olécrânien si remarquable chez la première espèce, cet article est simplement arrondi au même endroit ; leurs épimères ont aussi l'extrémité légèrement bifurquée.

Mâle. Long de 0^{mm},40, large de 0^{mm},22 ; par conséquent, il est plus petit et surtout plus étroit que celui de l'espèce précédente, sa pièce sternale est plus courte et bifurquée. Les épimères des pattes postérieures s'approchent moins de la ligne médiane et par suite les plastrons latéraux qu'ils circonscrivent sont plus petits et un peu différents de forme. Les pattes de la troisième paire, toujours extraordinairement volumineuses, sont cependant d'un bon tiers moins épaisses que chez le précédent ; le tarse onglé manque aussi de tubercule interne terminal et est simplement cylindrique. Extrémité abdominale moins triangulaire ; par suite le plastron noto-gastrique qui la recouvre à l'extrémité arrondie, de plus elle est privée du petit prolongement en queue d'hirondelle que présente le mâle de l'espèce précédente ; l'extrémité abdominale ne présente qu'une paire de longues soies accompagnée en dedans et en dehors de deux paires de poils.

Femelle ovigère ou fécondée. De mêmes dimensions et de mêmes formes que celle de l'espèce précédente ; le seul caractère qui permette de la distinguer de celle-ci est fourni par le deuxième article des pattes antérieures : comme chez le mâle, cet article ne présente pas de prolongement olécrânien. L'ouverture vulvaire est aussi plus large transversalement ainsi que son sternite.

Jeune femelle pubère ou accouplée. Même analogie que chez la précédente ; la seule différence est présentée par le deuxième article des pattes antérieures qui n'a pas de prolongement olécrânien et qui est simplement arrondi.

Nymphe octopode et larve hexapode. Même observation que pour la précédente.

Œuf de même forme et de même dimension, paraît cependant un peu plus large.

Habitat. L'un de nous a rencontré cette espèce dans les plumes d'une corneille (1) en compagnie de nombreux individus des deux sexes et de tous les âges de l'*Analges ginglymurus* (Mégnin) que nous décrivons plus loin.

(1) D'où le nom de *corvinus*.

2° Analges dont le mâle a l'extrémité abdominale profondément divisée en deux lobes qui présentent transversalement une articulation à charnière.

Ce deuxième groupe comprend des Analges qui se distinguent essentiellement de ceux du premier groupe, non-seulement par la présence des lobes abdominaux chez les mâles, particularité qui se rencontre aussi dans les deux groupes qui suivent, mais surtout par la longueur excessive des pattes de la troisième paire, longueur qui frappe encore plus que sa grosseur qui est toujours supérieure à celle des trois autres paires; les pattes de cette troisième paire ne sont plus fusiformes, mais coniques, et ne sont plus terminées par un ongle robuste, mais par un ambulacre à ventouse comme les pattes des trois autres paires.

3. DERMALICHUS CUBITALIS, Mégnin (pl. XXVII).

Analges de couleur gris-roussâtre plus foncée chez les mâles que chez les femelles. Les caractères communs aux deux sexes sont, comme chez les précédents, fournis par le rostre qui est petit et conique, par les pattes antérieures et par le plastron céphalo-thoracique. Pattes antérieures fortes; deuxième article à base renflée en dessous de manière à former un coude saillant et arrondi plus anguleux à la première paire (1); quatrième article présentant en bas et en avant un aiguillon arqué et mobile; tarse irrégulièrement conique et légèrement incurvé en S, ne présentant pas inférieurement la dilatation en goulot qui est un des caractères du premier sous-genre. Plastron céphalo-thoracique couvrant le céphalothorax renforcé au milieu par deux larges nervures unies en avant pour former l'épistome qui est sans poils, divergeant légèrement en arrière et donnant implantation à leur extrémité postérieure à deux longues et fortes soies.

Mâle (fig. 1 et 2) long de 0^{mm},45 (sans les pattes), large de 0^{mm},22 (à l'insertion des hanches de la troisième paire). Pattes de la troisième paire aussi longues que le corps, plus larges à la base, c'est-à-dire à la hanche, régulièrement coniques, à articles diminuant progressivement d'épaisseur en même temps qu'ils augmentent de longueur, à tarse légèrement coudé en S, en bas, et terminé par un ambulacre à ventouse; chaque article porte une soie et même deux comme le quatrième, et le tarse présente en bas, près de son extrémité, trois aiguillons couchés le long de la tige. Épimères de la troisième paire de pattes au nombre de deux, un extérieur renforçant les côtés du corps et un interne, inférieur et dirigé obliquement vers la ligne médiane, tous deux donnant à leur extrémité insertion à une longue soie et le premier envoyant en dedans et en arrière une ligne chitineuse qui s'interrompt avant d'avoir rejoint le

(1) D'où le nom de *cubitalis*, qui se rapporte au coude.

sommet de l'épimère opposé. Épimère de la quatrième paire de pattes se conjuguant avec le deuxième de la troisième paire. Épimères de la première paires'unissant sur la ligne médiane de manière à former une pièce sternale unique. Pénis conique, tronqué, situé entre les épimères de la quatrième paire de pattes sans sternite en demi-lune. Extrémité abdominale divisée en deux lobes triangulaires par un profond sillon au fond duquel se trouve l'anus et de chaque côté les ventouses copulatrices; extrémité de chaque lobe portant deux soies; la latérale la plus longue et trois poils. Plastron noto-gastrique recouvrant la partie postérieure du corps, arrondi en avant, bifurqué en arrière où il recouvre les lobes articulés à charnière transversale aux deux tiers postérieurs de ceux-ci; sur ses côtés sont insérées deux paires de soies très-écartées, l'une en avant, l'autre au milieu du plastron.

Femelle ovigère ou fécondée (fig. 3 et 4), longue de 0^{mm},40 (sans les pattes), large de 0^{mm},20, à corps ovale dont l'extrémité antérieure est semblable à celle du mâle ainsi que les pattes qu'elle porte et dont l'extrémité postérieure est entière et arrondie portant deux paires de soies dont l'interne est la plus courte. Pattes postérieures d'un tiers plus minces que les antérieures et de même longueur à peu près. Épimères des pattes antérieures tous libres et indépendants ainsi que ceux des pattes postérieures qui sont très-courts. Vulve de ponte située entre l'extrémité des épimères de la deuxième paire de pattes, en forme de fente angulaire, protégée en avant par un petit sternite en demi-cercle. Absence de plastron noto-gastrique qui est remplacé par un tégument transparent, régulièrement strié en travers portant trois paires de poils dont la première est voisine de la hanche de la deuxième paire de pattes et la deuxième à la hauteur de la hanche de la quatrième paire.

Jeune femelle pubère ou accouplée, longue de 0^{mm},30, large de 0^{mm},18, semblable en tout à la précédente dont elle ne diffère que par l'absence de vulve sous-thoracique et par une fente anale plus grande.

Nymphe octopode, longue de 0^{mm},25, large de 0^{mm},15, semblable à la jeune femelle pubère, n'en diffère que par sa taille plus petite et par une fente anale bien moins grande.

Larve hexapode, longue de 0^{mm},18 à 0^{mm},25, large de 0^{mm},10 à 0^{mm},15, ne diffère de la nymphe qu'en ce qu'elle n'a qu'une paire de pattes postérieures et qu'une paire de soies anales.

Oeuf. Ovale allongé, aplati sur une face, 0^{mm},18 de long sur 0^{mm},10 de large, à enveloppe lisse transparente.

Habitat. Se rencontre dans les plumes des régions antérieures du corps de toutes les variétés ou races de la poule domestique européenne.

4. ANALGES GINGLYMURUS, Mégnin (1).

Cette quatrième espèce d'*Analges* n'est peut-être qu'une variété de la

(1) *Ginglymurus* qui a la queue, ou mieux les lobes postérieurs articulés en charnière avec le reste du corps.

précédente. Taille un peu plus massive chez les mâles et plus faible chez les femelles, avec un peu plus de rondeur dans le coude du deuxième article des pattes antérieures. De plus, le *mâle* est long de 0^{mm},45, large de 0^{mm},24 (sans les pattes). Épimères de la première paire de pattes, au lieu de se souder sur la ligne médiane en une pièce sternale unique, comme chez le précédent, restent libres, simplement adossés ou plus ou moins éloignés. Soies du corps et des membres plus grandes et plus fortes que chez le précédent, et celles des lobes abdominaux égales. Organe mâle comme dans l'espèce précédente.

Femelle ovigère ou *fécondée* longue de 0^{mm},35, large de 0^{mm},18, ne se distingue de la pareille de l'espèce précédente que par une saillie moins anguleuse du coude du deuxième article des pattes antérieures, par de plus longues soies, par des épimérites très-visibles qui bordent les bords angulaires de la vulve sous-thoracique et qui sont accompagnés en arrière d'une paire de poils.

Jeune femelle pubère ou *accouplée* longue de 0^{mm},30, large de 0^{mm},15, semblable à la précédente moins la vulve sous-thoracique.

Nymphe longue de 0^{mm},25, large de 0^{mm},12. Mêmes observations que pour l'âge correspondant dans l'espèce précédente ainsi que pour la *Larve* hexapode et pour l'œuf qui, cependant, est plus grand, car il mesure 0^{mm},22 de long sur 0^{mm},10 de large.

Habitat. Vit dans les plumes de la corneille (1), des différentes espèces de faisans et de leurs variétés, du paon, de la perdrix rouge, du colin de Californie et autres gallinacés exotiques, et aussi chez les palmipèdes domestiques.

5. ANALGES ASTERNALIS, Mégnin.

Cette espèce est encore très-voisine de l'*Analges cubitalis* qui constitue le type de notre deuxième section, mais elle s'en éloigne un peu plus que la précédente et est plus facile à distinguer; elle est plus petite, et un caractère différentiel commun à tous les individus, c'est d'avoir l'aiguillon inférieur du quatrième article des pattes antérieures très-conique, droit et fixe, et le coude du deuxième article plus arrondi. Les caractères différentiels les plus saillants sont présentés par le mâle (pl. XXVIII, fig. 1 et 2).

Mâle. Long de 0^{mm},32 (toujours sans les pattes), large de 0^{mm},18. Les membres et les soies qu'ils portent, aussi bien que celles du corps, sont plus grêles que dans les deux précédentes espèces. Épimères de la première paire de pattes largement écartés (2). Lobes abdominaux non

(1) L'imperfection anatomique des figures de Buckholz reproduites par Murray (voy. p. 511) nous empêche de reconnaître si cette espèce est celle que le premier nomme *Derm. bifidus* et qu'il a observée sur le *freux* (*Corvus frugilegus*, L.).

(2) D'où le nom d'*asternalis*, sans *sternum*. Nous avons déjà vu, en effet, que sur beaucoup d'Acariens, Sarcoptides et autres, dans l'âge adulte au moins, la portion non annulaire ou tige des épimères de la première paire est souvent soudée à sa congé-

articulés et bordés intérieurement d'une membrane échancrée; leurs deux soies sont égales. Organe mâle comme dans l'espèce précédente.

Femelle ovigère ou fécondée, longue de 0^{mm},32 et large de 0^{mm},18; ne se distingue des femelles du même âge des deux espèces précédentes que par l'aiguillon inférieur du quatrième article, droit et robuste, et l'épimère inférieur de la troisième paire de pattes qui se prolonge et se coude en convergeant vers la ligne médiane de manière à former une paire d'épimérites garnissant les deux côtés de la lèvre postérieure de la vulve de ponte; ils sont accompagnés en arrière de quatre poils rangés sur une seule ligne transversale. (Au même endroit, les femelles des espèces précédentes ne présentent qu'une paire de poils.)

Jeune femelle pubère ou accouplée, longue de 0^{mm},28, large de 0^{mm},18; ne diffère de la précédente que par l'absence de vulve sous-thoracique et la présence d'une seule paire de poils près de la place que cette vulve occupera.

Nymphes octopodes et larves hexapodes. Ne se distinguant en rien des mêmes âges des espèces précédentes, sinon qu'elles sont un peu plus petites et que l'aiguillon du deuxième article des pattes antérieures est plus droit et plus large.

Oeuf. Long de 0^{mm},18, large de 0^{mm},08, ovale allongé, aplati sur un côté, à enveloppe lisse et transparente.

Habitat. Se trouve dans les plumes des diverses espèces ou variétés de pigeons sauvages ou domestiques et de quelques petits passereaux comme le serin des Canaries.

3° Analges à lobes abdominaux des mâles entiers, dont les bords externes sont plus ou moins profondément sinueux.

6. ANALGES OSCINUM, Ch. Robin et Mégnin, *ex* Koch (1).

Sarcoptides d'un gris roussâtre, de forme générale très-différente d'un état à l'autre, d'une longueur ne dépassant guère 4 dixièmes de milli-

nère, sur la ligne médiane, en une pièce unique, ayant soit l'aspect d'un sternum, soit la forme d'un plastron, plus ou moins longs et plus ou moins larges (voy. Ch. Robin, *loc. cit.*, *Mém. de la Soc. d'hist. nat. de Moscou*. 1860, in-8, p. 60-61, et dans ce recueil, année 1867, p. 593-594). Autrement les tiges des épimères droit et gauche sont libres et plus ou moins écartées comme pour les épimères de la deuxième paire (voy. pl. XXII et suiv.). Sur les *Carpoglyphus* l'extrémité interne des tiges de ces deuxièmes épimères est soudée à l'extrémité inférieure de la pièce sterniforme ci-dessus (voyez Ch. Robin, dans ce recueil, année 1869, p. 197, pl. VII et VIII).

(1) *Dermaleichus oscinum* Koch (*loc. cit.*, Heft 33, pl. XIV et XV). Nous avons fait plus haut des remarques touchant le degré de certitude sur l'identité de l'espèce observée avec celle que décrit Koch, qu'on peut obtenir de la comparaison des individus vivants aux dessins et à la description de cet auteur; ces remarques sont applicables ici en tout point. Néanmoins nous donnons le nom créé par Koch à l'espèce décrite ci-dessous, en raison de quelque analogie existant entre les mâles

mètre, avec une très-petite dépression sur les flancs en avant du troisième épimère, dont la branche supérieure latérale porte un poil fin sensiblement moins long que le corps n'est large et un autre au-dessus bien plus court.

Rostre jaunâtre, court, nettement cordiforme, un peu étranglé à sa base, mousse au sommet, presque aussi large que long (5 centièmes de millimètre de long sur 4 de large). Mandibules conoïdes peu épaisses, peu renflées à la base, à ongles grêles à peine doublés.

Pattes à peu près aussi longues que le corps est large, les postérieures grêles, les articles de celles des paires antérieures rendues un peu anguleuses par des tubercules chitineux ocracés, dont l'un se prolonge en une petite pointe cornée en dedans du bord externe du tibial et du tarse. Tarses portant des ventouses cupuliformes petites, incolores, à pédicule grêle, munies à leur centre d'une petite griffe cornée à deux pointes.

Épimères et pièces solides du rostre et des pattes de couleur ocreuse. Épimères de la première paire, envoyant par leur extrémité externe un prolongement à la base du palpe maxillaire. Épimères de la deuxième paire envoyant par leur extrémité externe, d'une part un prolongement à la base de la première patte, et de l'autre, sur les flancs, une plaque granuleuse jaunâtre, quadrilatère, empiétant surtout sur le dos et descendant jusqu'à la dépression latérale.

Épimère de la quatrième paire articulé avec la branche inférieure du troisième, dont la branche supérieure latérale, recourbée en dedans, porte un poil fin moins long que le corps n'est large et un deuxième plus court. Les autres dispositions différentes d'un état à l'autre.

Tégument transparent, assez rigide, à plis fins, rapprochés, formant sur l'épistome une plaque granuleuse, avec un double pli en forme de V, et étendue presque jusqu'au niveau de la dépression latérale, où elle se termine carrément avec un long poil et un autre très-court de chaque côté au niveau des pattes de la deuxième paire; une bande de plis transverses étroite chez le mâle, large sur la femelle, vient ensuite, et au delà est une plaque quadrilatère, granuleuse jaunâtre, à bords nets, rétrécie en arrière chez le mâle et élargie sur la femelle.

Anus en forme de fente longitudinale à la partie inférieure, près du bout de l'abdomen qu'il atteint presque, avec une paire de poils courts, assez gros, de chaque côté de la commissure antérieure, et une autre paire plus bas et plus en dehors.

et la figure qu'en a publiée ce zoologiste, pour ce qui concerne le céphalothorax et la troisième paire de pattes. De plus il a trouvé aussi cette espèce sur le *verdier* ainsi que sur les alouettes et la *Motacilla alba*. Il dit que les femelles sont blanches pendant que le mâle est rougeâtre, fait qui est vrai surtout pour les femelles accouplées, les nymphes et les larves. Il ne décrit du reste, sur aucune espèce, ni les organes sexuels, ni leurs divers états non plus que les œufs. Son nom vient de *oscen*, *oscinis* : *oscène*, tout oiseau dont le chant sert de présage; *oscinum*, des oiseaux dont le chant sert de présage.

Mâle très-différent des autres états de l'espèce, plus large en arrière qu'en avant, trapu, plat sur le dos et sur le ventre, long de 0^{mm},38 à 0^{mm},44, large de 0^{mm},24 à 0^{mm},28, de formes lourdes.

Pattes des deux premières paires presque égales entre elles, anguleuses; pas de tubercule à la partie externe de la hanche. Pattes de la troisième paire énormes, faisant corps et en continuité avec la partie inférieure latérale du céphalothorax qu'elles semblent continuer, dépassant le bout des lobes abdominaux de toute la longueur du tarse, portant en dehors du bord inférieur du tibial un prolongement chitineux, ocracé, ensiforme, tranchant, et une pointe au bord libre du tarse.

Épimères de la première paire réunis en V sur la ligne médiane par leur extrémité interne; épimères de la deuxième paire, envoyant par leur extrémité inférieure un prolongement recourbé en S, dirigé en dehors, qui se continue avec la branche supérieure des épimères de la troisième paire, dont la branche inférieure s'articule avec ceux de la quatrième paire. Pattes de la quatrième paire insérées en dedans et au niveau des précédentes, très-grêles, n'atteignant pas le bout de l'abdomen, avec une forte pointe chitineuse, mousse en dedans du bord inférieur du tarse.

Abdomen étroit, mince, foliacé, à côtés presque droits, bordé d'une bande chitineuse à peine marquée; divisé en arrière en deux lobes allongés, irrégulièrement quadrilatères, terminés en pointe transparente, portant sur cette pointe un poil fin presque aussi long que le corps; les bords de ces lobes (pl. XXVIII, fig. 3) portent près de leur base, chacun, un poil court porté sur un tubercule ou prolongement court en dedans et long sur le bord externe; un prolongement de chaque bord du bout de l'abdomen porte un autre poil flexible, et dans la concavité séparant ce prolongement de la base des lobes, est inséré un poil aussi long que le corps (en tout cinq poils sur chaque lobe).

Ventouses anales copulatrices jaunâtres, circulaires, placées de chaque côté de l'anus, avec un court spicule en avant et en arrière de chacune d'elles et un épimérite semi-lunaire de chaque côté les circonscrivant en partie. Organe génital placé au niveau de l'insertion des deux dernières paires de pattes, jaunâtre, conoïde, à sommet mousse, à base concave, avec une paire de courts spicules à sa base, circonscrit par un épimérite jaunâtre, en forme de fer à cheval, à branches minces rapprochées, à concavité tournée en arrière, avec une paire de poils fins en dehors de ces branches.

Poils situés entre le premier et le deuxième épimères et, entre le deuxième et le troisième, longs et flexibles. Une paire de longs poils fins sur la face dorsale de l'abdomen, une autre au niveau des pattes de la troisième paire et une au-dessous de la plaque granuleuse latérale.

Le mâle de cette espèce se distingue immédiatement de celui de l'espèce suivante par la longueur et la forme de l'appendice ensiforme que porte le tibial des pattes de la troisième paire. Il s'en distingue aussi par

sa taille moindre, la plus grande longueur et la forme des appendices de l'abdomen et par le plus de largeur des plaques granuleuses latérales dépendant du deuxième épimère.

Femelle fécondée. Longue de 0^{mm},36 à 0^{mm},41, large de 0^{mm},22 à 0^{mm},25, de forme générale régulièrement ovoïde, à dos bombé, à ventre plat, mousse aux deux extrémités, l'antérieure surmontée par le rostre. Les pattes de la deuxième paire à peu près du volume des premières et sans tubercule à la base de la hanche de la première et une très-petite pointe incolore à la base de la deuxième; les pattes des deux dernières paires non tuberculeuses, plus grêles que les autres; les postérieures atteignant à peine le bout de l'abdomen. Épimères des deux premières paires à extrémités internes libres, non soudées entre elles.

Vulve placée entre les épimères de la troisième paire et s'avancant entre ceux de la deuxième, longitudinale, à lèvres formées de deux plaques chitineuses, jaunâtres, s'écartant l'une de l'autre presque dès le niveau de sa commissure antérieure, avec prolongement du tégument finement plissé dans l'angle rentrant qu'elles forment ainsi; deux très-petits poils de chaque côté de sa commissure antérieure, qui est surmontée d'un épimérite jaunâtre, en fer à cheval, dont les deux bouts vont se souder chacun à l'extrémité postérieure de la lèvre correspondante de la vulve, en circonscrivant ainsi toute celle-ci; un poil court sur cette extrémité de chacune de ces lèvres et un autre semblable un peu au-dessous.

Abdomen à peine plus étroit que le céphalothorax, à extrémité arrondie, légèrement tronquée au bout, sans tubercules latéraux, ni prolongement médian, portant de chaque côté deux poils fins, plus longs que le corps n'est large. Pas de longs poils sur le ventre ni sur le dos en dehors de ceux qui sont au niveau des pattes de la deuxième paire sur la plaque granuleuse de l'épistome.

Un seul œuf plus ou moins développé ou nul.

La femelle de cette espèce se distingue facilement de la suivante par sa forme générale, par une longueur un peu moindre avec une plus grande largeur, par la forme ovoïde de l'abdomen, par la grandeur et la disposition de l'épimérite en forme de fer à cheval qui entoure la vulve, par l'absence de longs poils en dedans de ses lèvres, par l'absence de poils dorsaux allongés autres que ceux qui sont au niveau de la deuxième paire de pattes, sur la plaque dorsale de l'épistome, et enfin par la netteté des bords et la forme quadrilatère élargie en arrière de la plaque granuleuse de la face dorsale de l'abdomen.

Femelles accouplées de la grandeur des femelles fécondées ou un peu plus petites, larges seulement de 2 dixièmes de millimètre, semblables en tout à celles-ci moins la vulve et les poils qui l'accompagnent; deux paires de poils fins et courts entre les épimères de la quatrième paire. Plaque granuleuse de l'épistome rétrécie et arrondie en arrière, terminée entre les poils situés au niveau de la deuxième paire de pattes qui

ne sont pas insérés sur elle; pas de plaque granuleuse sur la face dorsale du céphalothorax et de l'abdomen qui sont parcourus par des plis fins et onduleux; plaque granuleuse latérale très-petite; épimères de la première paire réunis en V sur la ligne médiane par leur extrémité interne comme chez le mâle.

Nymphes octopodes, de dimensions variant entre celle des plus grosses larves et celle des femelles accouplées; de même forme générale que ces dernières mais beaucoup plus trapues, à abdomen plus court et plus étroit, à extrémité mousse un peu tronquée, dépassée par une partie ou par la totalité de la longueur du tarse des dernières pattes. Semblables pour le reste aux femelles accouplées.

Larves hexapodes d'un blanc grisâtre, longues de 0^{mm},20 à 0^{mm},24, larges de 0^{mm},10 à 0^{mm},12, de formes grêles, étroites, allongées; abdomen notablement plus étroit que le céphalothorax, à bords droits, à extrémité arrondie, un peu tronquée, portant seulement deux poils fins un peu plus longs que le corps n'est large; toutes les pattes grêles incolores, les antérieures peu tuberculeuses, les dernières n'atteignant pas ou atteignant à peine et sans le dépasser le bout de l'abdomen. Épimères de la première paire et plaque de l'épistome comme sur les nymphes; pas de plaque granuleuse latérale ni dorsale. Elles n'ont pas les deux paires de poils fins et courts sous l'abdomen entre les derniers épimères que présentent les nymphes.

Œuf ovoïde, long de 0^{mm},16 à 0^{mm},18, large de 0^{mm},07 à 0^{mm},08.

Habite les tectrices du verdier (*Ligurinus chloris* Koch ex L. ou *Fringilla chloris*, Temminck). Démarche lente pendant laquelle les poils de la partie postérieure du corps traînent derrière l'animal (1).

7. ANALGES SOCIALIS, Ch. Robin (2).

Sarcoptides d'un gris roussâtre, de forme générale quadrilatère, allongée, très-différente d'un état à l'autre, d'une longueur d'un demi-millimètre environ, avec une petite dépression sur les flancs en avant du troisième épimère, qui porte un poil à peu près aussi long que le corps est large et un autre plus fin et plus court. Pas de sillon dorsal.

Rostre jaunâtre, nettement cordiforme, un peu étranglé à la base, mousse au sommet, presque aussi long que large (6 centièmes de millimètre de long sur 5 de large).

(1) Il est nécessaire de signaler que dans les départements de l'est c'est l'oiseau précédent qui est vulgairement appelé *bruant*, tandis que celui-ci (*Bruant* jaune, *Emberiza citrinella*, L.) y reçoit au contraire le nom de *verdier*.

(2) *Socialis*, qui vit en société (Ch. Robin, *Comptes rendus*, 1868, t. LXVI, p. 764). C'est probablement le *Derm. pici majoris* de Bucholz (1870) dont nous n'avons pu consulter le travail original et que nous ne connaissons que par les citations de Andrew Murray (*Aptera*, London, sans date, 1877 probablement; in-12, p. 327).

Mandibules allongées conoïdes, à base peu renflée, à onglets à peine dentelés.

Pattes à peine aussi longues que le corps est large, relativement grêles, à cinq articles courts rendus très-anguleux par des tubercules chitineux de couleur jaune d'ocre foncée, dont l'un est prolongé en une forte pointe en dedans du bord externe du tibial des pattes des deux premières paires.

Larves portant des ventouses incolores cupuliformes un peu allongées, de largeur moyenne, munies à leur centre d'une petite griffe ou crochet corné.

Épimères et pièces solides du rostre et des pattes, d'une couleur ocreuse très-prononcée. Le premier épimère envoyant une branche à la base du palpe maxillaire correspondant et le deuxième une branche à la base de la première patte d'une part et, de l'autre, sur les flancs, une petite plaque granuleuse jaunâtre ne descendant pas jusqu'à la dépression latérale, à bord inférieur concave et se terminant en pointe sur le dos chez la femelle et carrément sur le mâle, avec un long poil immédiatement au-dessous de son bord inférieur sur le mâle et sur la femelle.

Épimère de la quatrième paire articulé avec la branche inférieure du troisième dont la branche supérieure latérale porte un poil fin à peine aussi long que le corps est large et un autre au-dessus qui est plus court.

Les autres dispositions différentes d'un état à l'autre.

Tégument transparent, assez rigide, à plis réguliers, fins, rapprochés ; formant sur l'épistome une plaque granuleuse étendue jusqu'au niveau des secondes pattes, où elle se termine carrément entre deux paires de poils de chaque côté, dont une très-longue ; une étroite bande de plis transversaux vient ensuite et, au delà, une plaque granuleuse quadrilatère pâle étendue jusqu'au-dessus de l'abdomen.

Anus en forme de fente longitudinale à la partie inférieure près du bout de l'abdomen, qu'il atteint presque, avec une paire de poils fins assez longs de chaque côté de la commissure antérieure (1).

Mâle trapu, très-différent des autres états de l'espèce, plat sur le dos et sous le ventre, long de quatre à cinq dixièmes de millimètre, large de trois à quatre dixièmes, de formes lourdes. Pattes des deux paires antérieures presque égales, avec un petit tubercule peu coloré à la partie inférieure et externe de la hanche. Pattes de la troisième paire énormes, faisant corps et en continuité avec la partie inférieure latérale du céphalothorax qu'elles semblent continuer, dépassant le bout des lobes de l'abdomen de toute la longueur du tarse et même du tibial, avec une forte pointe chitineuse en dehors du bord inférieur de cet article.

(1) Espèce voisine de l'espèce précédente en tout, mais d'un volume un peu plus considérable et de forme plus allongée. Toutes deux ont dans l'abdomen, en arrière de chacune des dernières pattes, la vésicule ovalaire pleine d'un liquide légèrement citrin, réfractant faiblement la lumière, que portent beaucoup d'acariens.

Épimères de la première paire réunis en V par la ligne médiane. Épimères de la deuxième paire envoyant par leur extrémité inférieure un prolongement recourbé en S, dirigé en dehors, qui se continue avec la branche supérieure des épimères de la troisième paire dont la branche inférieure s'articule avec ceux de la quatrième paire. Pattes de la quatrième paire insérées en dedans et au niveau des précédentes, plus grêles, n'atteignant pas le bout de l'abdomen.

Organe génital court, placé entre l'insertion des pattes des deux dernières paires, jaunâtre, conoïde, à sommet mousse, avec une paire de courts spicules à sa base, circonscrit par un épimérite jaunâtre en forme de fer à cheval à branches rapprochées, à concavité tournée en arrière, avec une paire de poils fins en dehors de ses branches. Deux ventouses circulaires sur les côtés de l'anus, avec un court spicule en avant et en arrière de chacune d'elles, circonscrites également par un épimérite jaunâtre disposé dans le même sens que le précédent, mais plus grand et à branches plus écartées.

Abdomen étroit, mince, foliacé, à côtés presque droits, bordé dans toute sa circonférence par une bande chitineuse, jaunâtre; divisé en arrière en deux grands lobes triangulaires (pl. XXVIII, fig. 4) terminés en pointe transparente, portant chacun deux poils dont le plus extérieur est gros et aussi long que le corps; bord externe de la base de chaque lobe prolongé en deux pointes chitineuses portant chacune un long poil flexible et un autre poil aussi long que le corps est inséré dans la concavité qui sépare ces lobes. Poils latéraux, dorsaux, ventraux et des pattes longs et flexibles. Poils ventraux situés entre le premier et le deuxième épimère et entre le deuxième et le troisième, longs et flexibles. Une paire de longs poils fins sur la face dorsale de l'abdomen, une autre au niveau des pattes de la troisième paire et une au-dessous du bord inférieur des petites plaques granuleuses latérales (1).

Femelle fécondée, longue de quatre dixièmes de millimètre ou environ, large de 0^{mm},15 à 0^{mm},18; de forme générale quadrilatère, allongée, à dos bombé et ventre plat; les pattes de la deuxième paire un peu plus grosses que les premières, avec un fort tubercule incolore à la partie inférieure et externe de la hanche; les pattes des deux dernières paires non tuberculeuses, plus grêles que les autres, les postérieures atteignant à peine le bout de l'abdomen.

Épimères des deux premières paires à extrémités internes libres, non soudées l'une à l'autre en pièce sterniforme. Plaque granuleuse thoraco-abdominale très-pâle, à bords souvent mal limités.

Vulve placée entre les épimères de la troisième paire qu'elle dépasse en avant et en arrière; longitudinale, à lèvres formées de deux plaques chitineuses jaunâtres, longues, très-écartées, avec prolongement du té-

(1) L'existence de ces poils permet de distinguer facilement le mâle de cette espèce de celui de la précédente.

gument, finement plissées dans l'angle rentrant qu'elles forment, et avec deux poils fins en dehors de leur extrémité postérieure et deux autres très-longs en dedans de ces extrémités; à commissure antérieure surmontée d'un épimérite formant un quart de cercle transversalement placé, à concavité postérieure, à branches se prolongeant sous le tégument jusqu'à l'extrémité postérieure des lèvres, avec deux très-petits poils au niveau de leurs extrémités.

Abdomen un peu plus étroit que le céphalothorax, mince, à bords parallèles, se retrécissant assez brusquement en arrière, à extrémité assez nettement tronquée, légèrement bituberculeuse, mais sans prolongement tubuleux sur la ligne médiane, avec deux petits mamelons de chaque côté, portant chacun deux longs poils flexibles dont le plus externe est plus long que le corps n'est large.

Un seul œuf plus ou moins développé ou nul.

Poils dorsaux longs et flexibles, une double paire au niveau des pattes de la deuxième paire, une au niveau de celles de la troisième, une sur la partie dorsale de l'abdomen et une sous le bord inférieur des petites plaques granuleuses latérales (1).

Femelles accouplées, de la forme et presque de la grandeur des femelles fécondées, mais à extrémité de l'abdomen plus arrondie, sans l'être autant que dans l'espèce précédente. Extrémité interne des épimères de la première paire soudée en V sur la ligne médiane comme chez le mâle; semblable du reste aux femelles fécondées, moins les organes sexuels et leurs poils; deux paires de poils très-courts et très-fins, rapprochés au niveau des épimères de la quatrième paire; plaque granuleuse de l'épistome unguiforme, descendant jusqu'aux poils placés au niveau de la deuxième paire de pattes, mais sans les porter; plaque granuleuse latérale de l'abdomen très-petite, sans poil allongé au-dessous de son bord inférieur. Pas de plaque granuleuse sur la face dorsale de l'abdomen.

Nymphes octopodes de dimensions variant entre celles des larves et celles des femelles; de même forme générale que ces dernières, mais plus trapues, à abdomen plus arrondi, plus court, dépassé par les dernières pattes, à côtés un peu convexes, à extrémité mousse un peu déprimée sur la ligne médiane, avec deux paires de poils de chaque côté.

Pattes de la deuxième paire un peu plus grosses que celles de la première, sans tubercules à la base des hanches; pattes des deux autres paires grêles presque semblables.

Épimères de la première paire soudés en V sur la ligne médiane, envoyant un prolongement à la base du palpe maxillaire; épimères de la deuxième paire libre, envoyant un prolongement à la base de la pre-

(1) L'existence de ces poils et les formes moins trapues, plus allongées, de ces femelles permettent de les distinguer facilement de celles de l'espèce précédente.

mière patte ; épimères de la quatrième paire articulés avec ceux de la troisième.

Pas de poils dorsaux au niveau de la troisième paire de pattes ni sur l'abdomen. Pas d'organes génitaux.

Plaques dorsales grenues, réduites à une seule unguiforme composant l'épistome ; plaque granuleuse latérale très-petite.

Larves hexapodes semblables à celles de l'espèce précédente, mais un peu plus grandes.

Habitat. On les trouve en petit nombre sur la caille, vivant en société avec une grande quantité de *Pterolichus claudicans*, Ch. R. et en petit nombre aussi sur le Pic vert (*Picus viridis* L.) avec beaucoup de *Pteronyssus picinus* Ch. Robin ex Koch, soit dans les tectrices, soit entre les barbes des rémiges (1).

REMARQUES. Les deux espèces précédentes sont à dos plat, à flancs droits ; avec une pointe chitineuse sur le bord externe du tibial et du tarse des quatre pattes antérieures à tous les âges, à mandibules peu épaisses, peu renflées à la base.

Mâle ayant le corps de forme générale quadrilatère, mais plus large vers le niveau des pattes de la troisième paire qu'en avant et à flancs droits, à lobes du bout de l'abdomen minces, transparents, foliacés, à contour comme doublé, avec une forte pointe en dehors du bord inférieur du tibial et du tarse des pattes des trois premières paires ; organe génital circonscrit en avant par un épimérite en fer à cheval.

Femelle pourvue d'une plaque dorsale thoraco-abdominale et à épimérite vulvaire soudé par ses extrémités aux lèvres de la vulve.

Malgré les différences de forme existant entre le mâle de l'espèce du premier groupe et ceux des espèces du second, malgré l'absence du piquant au tibial des grosses pattes de celui-là, les analogies de configuration générale entre les femelles, les nymphes et les larves, sont trop grandes pour qu'il y ait lieu d'élever au rang de genre chacune de ces divisions.

On est forcé de le faire au contraire pour l'espèce décrite comme génériquement distincte à la suite des trois suivantes, bien que Koch l'ait réunie à elles dans la quatrième section de son genre *Dermalichus*, division qu'il caractérise ainsi :

« D. Le corps large, la troisième paire de pattes du mâle disproportionnellement épaisse et longue ; la dernière paire mince et grêle ; les pattes de la femelle d'une longueur assez égale, les quatre antérieures plus épaisses que les quatre postérieures » (p. 124) (2).

(1) Packard, dans le *Guide de l'étudiant d'Insectes* (Salem, Massachusetts, 1870), figure sous le nom de *Dermaleichus pici pubescentis* un acarien parasite du *Dryobates pubescens*, L., Pic de l'Amérique du nord, qui paraît bien être notre *D. socialis*.

(2) Outre les deux espèces décrites plus haut, déjà vues par Koch, il décrit encore et range dans cette division (*Uebersicht*, Nürnberg, 1837, p. 125) les *Derma-*

8. ANALGES SINUOSUS, Mégnin (pl. XXVIII).

Cet *Analges* a la couleur, la taille, le port et le facies des grandes espèces de la deuxième section ; mais il s'en distingue par des détails anatomiques qui sont communs à tous les âges et aux deux sexes, et par d'autres qui sont particuliers à chaque sexe. Les premiers sont : des membres antérieurs très-forts et robustes dont le deuxième article est arrondi en dessous, le quatrième n'ayant plus en dessous qu'un tout petit aiguillon droit, mais inséré sur une énorme tubérosité ; les épimères de la première paire de pattes sont soudés dans leur moitié postérieure sur la ligne médiane en une pièce sternale impaire qui s'élargit en avant en manière de collier ; rostre plus large et plus volumineux ; plastron céphalothoracique spatuliforme, arrondi en arrière, ne présentant plus la double nervure médiane du renforcement.

Mâle long de 0^{mm},45, large de 0^{mm},23 (sans les pattes), à lobes abdominaux divisés peu profondément ; ces lobes sont fortement échancrés en dehors de manière à former des sinuosités profondes (fig. 5) (1), au sommet desquelles s'insèrent les poils et les soies ; tarse de la troisième paire dominé à sa base d'un aiguillon long et arqué. Toutes les soies et poils, du corps et des pattes sont longs et grêles.

Organe mâle entouré d'un cadre chitineux carré à angles arrondis.

Femelle ovigère ou *fécondée*, longue de 0^{mm},40, large de 0^{mm},22, à membres antérieurs un peu moins robustes que ceux du mâle, les postérieurs toujours grêles comme chez toutes les femelles du genre ; vulve sous-thoracique en forme d'ouverture angulaire à sommet antérieur, à lèvre postérieure bordée de chaque côté d'épimérites s'élargissant en arrière ; cette vulve est protégée en avant par un sternite transversal, arqué, à concavité postérieure, dont les longues branches viennent rejoindre en arrière les épimérites de la lèvre postérieure, en arrière de la vulve et très-éloignée, une paire de poils.

Jeune femelle pubère ou *accouplée*, longue de 0^{mm},35, large de 0^{mm},20, semblable à la précédente, dont elle ne se distingue que par l'absence de vulve sous-thoracique, par un plus grand anus et par deux échancrures symétriques intéressant le bord postérieur de l'abdomen en dehors de l'insertion des soies anales, échancrures qui s'effacent progressivement chez l'ovigère, à mesure que les œufs se développent.

Nymphe octopode, longue de 0^{mm},30, large de 0^{mm},18, semblable en tout à la précédente, moins la grandeur de la fente anale.

Larve hexapode, longue de 0^{mm},22 à 0^{mm},30, large de 0^{mm},15 à 0^{mm},18,

leichus parinus de la mésange et *D. fringillarum* du *Fringilla montifringilla*. Il nomme de plus, mais sans les décrire les *D. turdinus*, *laniorum*, *loxiarum*, *colombinus*, *tetriginus*, *strigum*, *bubonis*, *aluconis*, *striginus*, *ululinus* et *incertus*.

(1) D'où le nom de *sinuosus*.

diffère de la précédente en ce qu'elle n'a qu'une paire de pattes postérieures et qu'une paire de soies anales.

Œuf long de $0^{\text{mm}},22$, large de $0^{\text{mm}},10$, ovale, allongé, aplati sur une face qui est l'inférieure, à enveloppe lisse et transparente.

Habitat. Cet *Analges* vit dans les plumes des oiseaux de proie nocturnes : Moyen-Duc, Effraie, etc., et même de quelques diurnes, comme la Buse.

4° Analges à lobes abdominaux réunis par une membrane mince lobée qui les dépasse en tous sens (pl. XXIX).

Les *Analges* de cette subdivision présentent, outre le voile qui unit les lobes abdominaux, un deuxième caractère tout aussi important, c'est d'avoir aux pattes antérieures le deuxième et le troisième article soudés en un seul, ce qui donne à ces membres l'apparence de n'être composés que de quatre articles.

9. ANALGES VELATUS, Mégnin.

Sarcoptide gris roussâtre, pâle, ayant le port et le facies de ceux des deux groupes précédents. Pattes antérieures grosses à la base, grêles à l'extrémité, ayant l'article, résultant de la soudure des deuxième et troisième, arrondi inférieurement (fig. 4); quatrième article muni inférieurement et antérieurement d'un aiguillon fixe et droit un peu incliné en arrière. Épimères de la première paire de pattes réunis sur la ligne médiane. Plastron céphalothoracique simple, spatuliforme, non accompagné de soies en arrière.

Mâle, long de $0^{\text{mm}},38$, large de $0^{\text{mm}},23$ (sans les pattes), troisième paire de pattes plus courte que le corps d'un quart et plus grêle que dans les genres précédents, à tarse arqué en dedans ainsi que celui de la quatrième paire. Lobes abdominaux entiers ayant leurs deux soies toutes deux terminales, recouverts par une membrane (1) qui les unit et dont ils sont les extenseurs, qui les dépasse en arrière et par côté et qui est festonnée en deux lobes symétriques. Plastrons latéraux triangulaires, complémentaires du plastron céphalothoracique, protégeant les côtés du corps en dessous des hanches de la deuxième paire de pattes. Une seule paire de soies dorsales insérée près des hanches de la deuxième paire de pattes; soies latérales infères et des membres comme dans les espèces précédentes. Organe mâle entre les épimères de la quatrième paire de pattes.

Femelle ovigère ou *fécondée*, longue de $0^{\text{mm}},35$, large de $0^{\text{mm}},13$, corps cylindrique, aplati de dessus en dessous, à extrémité postérieure arrondie. Membres antérieurs plus grêles que chez le mâle, membres posté-

(1) D'où son nom de *velatus*, voilé.

rieurs très-grêles, de même longueur que les antérieurs. Vulve en ouverture angulaire entre les épimères de la troisième paire de pattes sans sternite antérieur, mais à lèvres postérieure garnie d'épimérites.

Jeune femelle pubère ou *accouplée*, longue de 0^{mm},27, large de 0^{mm},13, ne diffère de la précédente que par son corps moins long, son extrémité postérieure presque carrée, aux angles de laquelle sont insérées les soies; par une fente anale très-grande et par l'absence de vulve sous-thoracique. Les pattes postérieures sont aussi beaucoup plus courtes.

Nymphe longue de 0^{mm},25, large de 0^{mm},13, octopode, ressemble tout à fait à la précédente, n'en diffère que par sa fente anale moins longue et moins évidente.

Larve longue de 0^{mm},18 à 0^{mm},25, large de 0^{mm},10, diffère de la nymphe en ce qu'elle n'a qu'une paire de pattes postérieures et qu'une paire de soies anales.

Oeuf, long de 0^{mm},18, large de 0^{mm},10, ovale allongé, aplati sur une face, à enveloppe lisse et transparente.

Habitat. L'*Analges velatus* vit dans les plumes des palmipèdes domestiques en compagnie de l'*Analges ginglymurus*.

10. ANALGES CENTROPODUS, Mégnin (pl. XXIX).

Analges très-voisin de l'espèce précédente, ne s'en distingue que par une taille un peu plus petite, une coloration plus pâle et par quelques caractères, communs aux deux sexes et à tous les âges, que présentent les membres antérieurs. Ces membres sont plus grêles; l'article résultant de la soudure des deuxième et troisième présente inférieurement et en arrière une tubérosité conique en forme d'éperon, dirigée en arrière dans la deuxième paire (1) et terminée par un petit crochet recourbé en avant dans la première paire; quatrième article ne présentant pas en avant et en dessous d'aiguillon, mais un petit mamelon conique qui le rappelle (fig. 1 et 2).

Mâle, long de 0^{mm},32, large de 0^{mm},16, plus rétréci dans les parties postérieures que le précédent, à la troisième paire de pattes plus grêle, ne dépassant guère le volume des pattes antérieures ou de la quatrième paire, quoique toujours du double plus grande. Deux paires de soies dorsales au lieu d'une seule.

Femelle ovigère ou *fécondée* (fig. 3), longue de 0^{mm},25, large de 0^{mm},12, en tout semblable à sa correspondante de l'espèce précédente, sauf les différences spécifiques déjà signalées dans les pattes antérieures.

Jeune femelle pubère ou *accouplée*, longue de 0^{mm},25, large de 0^{mm},12, mêmes observations que ci-dessus.

Il en est de même de la nymphe octopode, de la larve hexapode et de l'œuf, qui est semblable à celui de l'espèce précédente.

(1) D'où son nom de *centropodus*, pied éperonné.

Habitat. L'un de nous a rencontré cet *Analges* vivant en colonies nombreuses dans les plumes d'un Vanneau (*Vanellus cristatus* L.).

NOTA. — Ici devrait prendre place la description du *Dermalichus elongatus* qui figure dans notre tableau de la page 392, comme la dernière espèce connue du genre; mais nous devons dire que, lors de l'établissement de ce tableau, cette espèce avait été créée sur des individus appartenant tous au sexe féminin et qui nous avaient semblé posséder les caractères du genre *Analges*; depuis nous avons récolté de cette espèce, surtout des mâles. Leur étude nous a démontré que cette espèce n'appartient pas au genre *Analges* (*Dermalichus* de Koch), mais constitue le type d'un nouveau genre que nous décrirons à la suite du genre *Pterophagus* et sous le nom de genre *Dermoglyphus*.

(La fin au prochain numéro.)

EXPLICATION DES PLANCHES

PLANCHE XXVI.

- FIG. 1. — *Analges passerinus* mâle, face inférieure. (Gross. 150 diam.)
 FIG. 2. — Le même, face supérieure. (Même grossissement.)
 FIG. 3. — *Analges passerinus* femelle ovigère, face inférieure. (Gross. 150 diam.)
 FIG. 4. — Le même, face supérieure. (Même grossiss.)

PLANCHE XXVII.

- FIG. 1. — *Analges cubitalis* (Méglin) mâle, face inférieure. (Grossiss. 150 diam.)
 FIG. 2. — Le même, face inférieure. (Même grossiss.)
 FIG. 3. — *Analges cubitalis* femelle, ovigère, face inférieure. (Même grossiss.)
 FIG. 4. — Le même, face inférieure. (Même grossiss.)

PLANCHE XXVIII.

- FIG. 1. — *Analges asternalis* (Méglin), lobes abdominaux du mâle. (Gross. 150 diam.)
 FIG. 2. — Une patte antérieure du même. (Même grossiss.)
 FIG. 3. — *Analges oscinum*, lobes abdominaux et patte postérieure du mâle. (Même grossiss.)
 FIG. 4. — *Analges socialis* (Ch. R.), lobes abdominaux du mâle. (Même grossiss.)
 FIG. 5. — *Analges sinuosus* (Méglin), lobes abdominaux du mâle. (Même grossiss.)

PLANCHE XXIX.

- FIG. 1. — *Analges centropodos* (Méglin), face inférieure. (Grossissement 150 diamètres.)
- FIG. 2. — Le même, face supérieure. (Même grossiss.)
- FIG. 3. — *Analges centropodos* (Méglin), femelle ovigère, face inférieure. (Grossiss. 150 diam.)
- FIG. 4. — *Analges velatus* (Méglin), un membre antérieur. (Même grossiss.)

RECTIFICATION

Par M. MAREY

Dans un travail que j'ai publié dans le numéro de janvier et février sous le titre suivant : *Recherches sur les excitations électriques*, j'ai cité les recherches de M. Bowditch qui m'ont semblé concorder par leurs résultats avec ceux que j'ai obtenus, bien que nos procédés expérimentaux fussent assez différents.

M. Bowditch m'a fait remarquer que j'avais mal interprété l'une de ses figures, attribuant au cœur des systoles de plus en plus énergiques à mesure qu'on augmente l'intensité des courants excitateurs. Il s'agissait au contraire d'un accroissement de l'excitabilité du cœur sous l'influence d'excitations successives, égales entre elles.

À côté de cette juste réclamation, à laquelle je m'empresse de satisfaire, mon savant collègue de Boston ajoute les réflexions suivantes que je copie dans la lettre qu'il m'a adressée :

« Vous expliquez, de plus, l'inconstance que Bowditch a signalée relativement à la manière dont le cœur réagit à des excitations qui suffisent parfois à provoquer sa systole, par l'hypothèse que les excitations trouvaient le cœur quelquefois dans sa phase réfractaire.

» J'ai travaillé pourtant toujours avec la pointe du ventricule

» qui n'offre pas de mouvements spontanés et qui ne peut donc
» pas présenter de phase réfractaire. »

J'ai cité textuellement cette phrase de M. Bowditch qui me semble aller au delà des faits démontrés, car en opérant sur des cœurs qui n'avaient plus de mouvements propres et sur des ventricules réduits à leur pointe (la moitié la plus éloignée des oreillettes), j'ai observé comme sur le cœur normal la période réfractaire.

Ainsi, en provoquant une systole par une excitation artificielle et en envoyant une deuxième excitation au moment où le cœur entrait en action, je le trouvais réfractaire à cette excitation nouvelle absolument comme je l'avais observé dans le début d'une systole spontanée.

Il semble donc que la période réfractaire appartienne au muscle cardiaque lui-même, abstraction faite de toute innervation ganglionnaire ou extra-cardiaque, et qu'il suffise que le muscle soit entré en raccourcissement pour qu'il cesse d'obéir aux courants qui, pendant le repos musculaire, constitueraient, suivant l'expression de Bowditch, des *excitations suffisantes*.

ANALYSES ET EXTRAITS

DE TRAVAUX FRANÇAIS ET ÉTRANGERS

La rétine de l'homme et des vertébrés, par Adolphe HANNOVER (1).

Le Mémoire (2) de M. A. Hannover sur *la rétine de l'homme et des vertébrés* se divise en deux parties, l'une histologique, l'autre historico-critique et physiologique. Dans la première partie l'auteur étudie l'anatomie de l'organe et choisit pour types le brochet, la grenouille, la poule et l'homme, la connaissance de la rétine de ce dernier étant en définitive le but qu'il voulait atteindre par ses recherches sur la rétine des autres vertébrés. Il s'est servi surtout d'objets frais, quoique plus difficiles à observer, pour écarter les erreurs commises par un grand nombre d'observateurs, qui se sont servis d'yeux artificiellement préparés. Dans la deuxième partie de son Mémoire, il a donné un aperçu général des faits constatés par lui, qui serviront de base à l'analyse présente où il sera surtout question de l'homme. Relativement aux observations faites par d'autres auteurs, M. Hannover relève celles d'où les siennes ont pris leur point de départ, ou qui l'ont conduit à d'autres résultats que ses prédécesseurs. Enfin il s'est assigné pour tâche principale de renverser la théorie de MM. Müller et Schultze sur les bâtonnets et les cônes, considérés comme des organes nerveux et comme constituant les extrémités proprement dites des nerfs optiques.

I.

Parmi les onze couches de la rétine, qui en général ont le même caractère chez tous les vertébrés, seules les six internes, d'après M. Hannover, appartiennent à la partie nerveuse de la rétine, tandis que les quatre externes constituent un appareil accessoire. La membrane intermédiaire forme la limite entre ces deux parties. Comme *appareil vraiment nerveux*, on doit considérer : 1° la couche des fibres cérébrales, 2° la couche des cellules cérébrales, 3° la couche granuleuse et 4° la couche à noyaux interne.

1. *La couche des fibres cérébrales.* — Les fibres du nerf optique se dis-

(1) Paris, 1876, grand in-4 avec 6 planches.

(2) Nous nous bornons à donner ici le résumé succinct du contenu du remarquable travail de M. Hannover et des opinions de l'auteur, en réservant sur elles toute appréciation critique.

(Les éditeurs).

persent sur toute la rétine, mais elles manquent complètement dans la *fovea* et son entourage immédiat. Outre les fibres fines dont le nerf se compose, M. Hannover constate chez l'homme, dans le bourrelet formé par le nerf optique autour des vaisseaux centraux et dans l'espace entre l'entrée du nerf optique et la tache jaune, l'existence de grosses fibres cérébrales à double contours ayant l'aspect ordinaire des tubes nerveux. On en trouve aussi chez le brochet.

2. *La couche des cellules cérébrales.* — Ces cellules reposent sur la surface externe de l'épanouissement du nerf optique; toutefois, dans l'excavation formée par le nerf optique à son entrée dans l'œil, l'auteur signale un groupe de ces cellules sur sa surface interne. Il montre que les prolongements qui partent des cellules ne sont pas assez nombreux pour pouvoir se relier à toutes les fibres cérébrales du nerf optique, qu'ils en diffèrent par leur structure et leur marche, en un mot qu'ils ne se continuent pas directement en fibres du nerf optique. Donc la théorie de MM. Müller et Schultze, suivant laquelle l'impression lumineuse serait transmise des bâtonnets et des cônes jusqu'aux cellules cérébrales et, au delà, jusqu'aux fibres du nerf optique, comme par une chaîne complète, tombe dès qu'un des chaînons est brisé et, d'après M. Hannover, ce ne serait pas le seul.

3. *La couche granuleuse* peut être considérée comme ayant pour les cellules cérébrales de l'œil la même valeur que la masse finement granulée de la substance grise du cerveau pour les cellules cérébrales qui y sont logées. Les prolongements des cellules cérébrales s'y perdent. Cette couche, chez certains animaux (les poissons et la grenouille), acquiert une épaisseur considérable. On ne peut donc établir une transmission par continuité de l'impression lumineuse à travers cette couche. Elle manque dans la *fovea*.

4. *La couche à noyaux interne* est formée de véritables cellules cérébrales, mais qui, en général, sont plus grosses que celles de l'encéphale (myélocytes). Elles sont quelquefois munies de prolongements, mais qui sont si rares, qu'une transmission continue de l'impression lumineuse par eux est ici seulement fondée sur une probabilité. Chez les poissons, ces cellules reposent dans une trame réticulaire, que l'auteur trouve chez le brochet divisée en trois couches.

5. *La membrane intermédiaire* constitue une cloison indépendante entre les éléments nerveux et non nerveux de la rétine. Elle est solide et continue, non formée d'un treillis, comme l'ont pensé quelques observateurs; elle est surtout épaisse chez les poissons. A sa face interne aboutissent les fibres radiaires, à sa face externe les filaments des bâtonnets et des cônes; sa structure ne laisse pas présumer qu'il y ait un passage de fibres à travers elle et encore moins de fibres nerveuses: toute transmission nerveuse est donc arrêtée par la membrane intermédiaire. Elle manque en partie peut-être dans la *fovea*. Du reste, son aspect, surtout lorsqu'on la regarde de face, semble indiquer un caractère

épithélial, c'est pourquoi M. Hannover croit que cette membrane mériterait le nom de *pie-mère* ou d'*arachnoïde de la rétine*.

6. *Les fibres radiaires* sont une continuation de la gaine de tissu cellulaire qui entoure le nerf optique avant son entrée dans l'œil et qui persiste sur le nerf après son entrée. Les fibres radiaires doivent donc être considérées comme le *névрилème des fibres cérébrales de la rétine*, mais ce névрилème a un développement extraordinaire. Ses fibres enveloppent les faisceaux du nerf et pénètrent dans leur intérieur; mais on ne trouve de cloisons complètes que dans le voisinage de la papille. Au point d'épanouissement des fibres nerveuses, ce névрилème s'épanouit également, ses fibres s'enfoncent à travers la couche des cellules cérébrales, la couche granuleuse et la couche à noyaux interne, et aboutissent finalement à la surface interne de la membrane intermédiaire, de sorte que les éléments de ces couches n'ont pas de communication avec les filaments des bâtonnets et des cônes. Les arcades qu'on voit sur des coupes normales de la rétine sont dues aux fibres divergentes de deux faisceaux contigus de ce névрилème. Comme d'autres fibres du tissu cellulaire elles sont munies de noyaux ovoïdes qui se montrent tantôt dans l'une, tantôt dans l'autre des couches nerveuses que parcourent les fibres.

7. *Membrane limitante interne.* — D'après les recherches qu'a faites l'auteur dans les quatre classes de vertébrés, il n'y a qu'une seule membrane qui recouvre la surface interne de la rétine et la surface externe du corps vitré, mais qui est revêtue d'un épithélium sur sa face interne. Les franges qu'on peut trouver sur sa face externe sont des fibres radiaires arrachées, dont les extrémités, en forme d'ombelles ou d'arcades, sont adhérentes à la membrane et produisent un aspect aréolaire avec de petits compartiments, surtout lorsque les yeux ont été durcis.

Ni les fibres radiaires, ni la membrane limitante interne ne sont de nature nerveuse, bien qu'elles soient mêlées aux couches nerveuses ou en étroite connexion avec leurs éléments.

II.

Les quatre couches externes qui ne forment qu'un *appareil accessoire de la rétine*, sont : 8° la couche à noyaux externe, 9° la membrane limitante externe, 10° la couche des bâtonnets et des cônes et 11° la couche du pigment.

8. *Couche à noyaux externe.* — Cette dénomination collective, pour une couche qui contient plusieurs éléments différents, n'est pas heureuse. Elle renferme des corps ressemblant à des cellules, auxquels l'auteur donne le nom de *calottes* (celui de *balustres* nous semble mieux approprié), des noyaux et des fibres provenant des bâtonnets et des cônes. Les *calottes* reposent par une extrémité plane sur la face interne de la membrane limitante externe, chaque calotte correspondant à un cône; chez la grenouille chaque calotte correspond à un bâtonnet. Du côté convexe

interne de chaque calotte part un filament. — Les noyaux, qui chez la grenouille font place à de véritables cellules, varient beaucoup sous le rapport de leur nombre ; ils sont généralement situés sur les filaments qui partent des bâtonnets ; mais dans les régions où il n'y a que des cônes, par exemple dans la tache jaune, les noyaux sont libres ou fixés aux filaments des cônes et ne peuvent plus en conséquence conserver le nom de noyaux des bâtonnets. — Les *filaments* proviennent seulement des bâtonnets et des cônes ; les fibres radiaires ne se trouvent pas dans cette couche. L'épaisseur de la couche entière se détermine d'après la longueur variable des filaments chez les différents animaux ou dans le même œil ; les filaments les plus longs se trouvent dans la tache jaune. Comme tous les filaments vont se fixer à la surface externe de la membrane intermédiaire, ils ne sont pas en communication avec les éléments nerveux en dedans de celle-ci, bien qu'on ait admis ce rapport pour avoir une transmission continue de l'influence lumineuse des bâtonnets et des cônes jusqu'à l'épanouissement du nerf optique.

9. *Membrane limitante externe.* — Bien que cette membrane soit indépendante, on n'a pas réussi à l'isoler ; mais l'auteur a eu l'occasion d'observer sa face interne, qui est couverte de petits monticules disposés assez régulièrement en quinconce et répondant aux calottes des cônes. Cette membrane s'observe encore plus distinctement chez le singe.

10. *Couche des bâtonnets et des cônes* — a. *Bâtonnets.* — Leur forme primitive est celle de colonnes prismatiques. Chaque bâtonnet se compose de deux parties. La *partie extérieure* plonge dans une cellule de pigment ; elle est à l'état frais homogène et transparente, mais en vérité composée de tranches empilées les unes sur les autres, et c'est seulement cette partie qui, après la mort ou sous l'action des réactifs, subit les divers enroulements, flexions, etc., que M. Hannover avait déjà décrits et représentés dans ses Recherches microscopiques sur le système nerveux chez les vertébrés, 1844. — La *partie intérieure* ou segment interne touche la membrane limitante externe ; elle est formée d'une enveloppe extrêmement mince et transparente renfermant un contenu à granulations très-fines. Lorsque l'élément s'altère, l'enveloppe s'étire en un filament délié. Chez la grenouille cette partie est pourvue d'un noyau, et le contenu peut prendre la forme d'une espèce de lentille. Chez les oiseaux l'auteur a trouvé, au même niveau, un petit corps rectangulaire. La fibre de Ritter, qu'il considère comme un produit artificiel, et les stries longitudinales signalées également sur les bâtonnets proviennent en partie du reflet des angles de leurs pans et peut-être aussi de l'empreinte des cellules à pigment.

b. *Cônes.* — Chaque cône se compose de trois parties : une pointe, un corps et son prolongement. La *pointe* est ordinairement simple, quelquefois double, en général conique, mais cylindrique sur les cônes très-longs des mammifères ; elle peut se courber ou devenir striée en travers.

La forme fondamentale du *corps* est telle que la coupe en est ronde ou ovale ; quand il est double, les deux moitiés sont tantôt égales et étroitement unies (cônes jumeaux), tantôt inégales et plus ou moins séparées. M. Hannover regarde le corps comme vésiculeux et pouvant, par suite, se gonfler. Le *prolongement* est surtout distinct chez les poissons, où se trouvent deux filaments déliés dans son intérieur. Par cette structure et sous beaucoup d'autres rapports, les cônes diffèrent des bâtonnets, et il n'est pas exact de les mettre sur la même ligne. — Dans la partie externe, au-dessous de la pointe des cônes, on trouve chez quelques animaux un corps lenticulaire.

Chez les poissons les cônes jumeaux constituent la règle, chez les reptiles et les oiseaux, il y a un plus grand nombre de cônes simples que de cônes doubles ; l'auteur a aussi trouvé des cônes doubles chez l'homme. A chaque cône correspond une calotte de la couche à noyaux externe. Lorsque les cônes sont doubles, le cône secondaire diffère du principal par sa forme et sa taille ; chez les oiseaux, il en diffère par la couleur du globule huileux. Ces globules appartiennent au corps du cône et sont situés dans sa partie externe. La couleur et le nombre des globules ainsi que le nombre relatif des bâtonnets et des cônes varient beaucoup chez les différents animaux et même dans les différentes places du même œil.

Pour réfuter la théorie de MM. Müller et Schultze l'auteur montre d'abord que le caractère général des bâtonnets et des cônes est une très-grande variabilité, tandis que les éléments du système nerveux central et périphérique présentent dans les quatre classes de vertébrés des caractères si constants, qu'il n'est pas possible en général de les distinguer d'une classe à l'autre. Déjà pour ce motif il est hasardeux de regarder les bâtonnets et les cônes comme des organes nerveux, ou d'en faire l'appareil principal d'une fonction identique dans tout le règne animal, surtout lorsqu'on trouve d'autre part, que, relativement aux cellules et aux fibres cérébrales de la rétine, il existe une identité complète dans les quatre classes de vertébrés, aussi bien qu'entre ces éléments et ceux du cerveau. M. Hannover soutient donc que ni les bâtonnets et les cônes ni les filaments qui en partent ne sont de nature nerveuse. Un autre argument contre la nature nerveuse de la couche des bâtonnets et des cônes est encore fourni par les observations que l'on possède de rétines de monstres anencéphales et hémicéphales, et par divers cas pathologiques. M. Hannover conclut ainsi :

« De même que j'espère avoir déjà prouvé que la chaîne nerveuse que » MM. Müller et Schultze ont essayé de construire avec les éléments de la » rétine situés *en dedans* de la membrane intermédiaire est brisée dans » chacun de ses anneaux, et que toute transmission continue doit » s'arrêter à la membrane intermédiaire, de même je crois avoir aussi » démontré maintenant que les éléments situés *en dehors* de la membrane » intermédiaire, à savoir les bâtonnets et les cônes, avec leurs noyaux,

» leurs calottes et leurs filaments, ne sont ni nerveux ni en liaison
 » continue avec les éléments situés en dedans de la membrane intermé-
 » diaire. *Ainsi tombe toute la théorie de MM. Müller et Schultze de la trans-*
 » *mission et de la perception de la lumière à l'aide des bâtonnets et des*
 » *cônes considérés comme terminaisons du nerf optique.* »

L'auteur incline à regarder les bâtonnets et les cônes comme une formation épithéliale; cette opinion n'exclut pas la possibilité qu'ils aient en même temps un rôle accessoire dans la vision comme appareil catoptrique; il a déjà formulé cette doctrine en 1840.

11. *Couche pigmentaire.*— La forme fondamentale de la cellule à pigment est le prisme à six pans, avec une hauteur très-variable chez les différents animaux. La partie externe de la cellule, plus claire que la partie interne, est sans doute toujours munie d'un noyau et solide; la partie interne est membraneuse, ordinairement plissée en franges et chargée de pigment. La longueur des franges, qui atteint le maximum chez les poissons, décroît chez la grenouille et la poule; chez l'homme, elles ne sont représentées que par des expansions fines et courtes. Ces franges forment les gaines découvertes par M. Hannover, où les bâtonnets et les cônes, plongent perpendiculairement et plus ou moins profondément suivant la longueur de ces franges. Cette connexion étroite entre les deux espèces d'éléments prouve que la couche pigmentaire appartient à la rétine, et ne peut plus être considérée comme appartenant à la choroïde.

III.

Entrée du nerf optique. — Le tronc du nerf optique, chez tous les vertébrés, est divisé en faisceaux, qui sont entourés de tissu cellulaire; lorsque le nerf s'épanouit sur la face interne de la rétine, ce tissu donne naissance aux fibres radiaires. La structure des différentes membranes qui entourent le tronc du nerf avant son entrée dans l'œil est décrite avec soin par M. Hannover, de même que les rapports du nerf depuis son entrée dans l'œil jusqu'à son épanouissement. Au fond de la papille, l'auteur a trouvé un groupe de véritables cellules cérébrales. Les grosses fibres cérébrales ont été déjà mentionnées (p. 523).

Tache jaunée et Fovea. — La couleur, la forme et la grandeur de la tache jaune varient. La *fovea* présente aussi une forme et une profondeur variables; si, comme l'auteur l'a proposé, on en fixe la limite extérieure aux fibres cérébrales du nerf optique, le diamètre de sa surface entière est de 1^{mm},5 environ; si cette limite est déterminée d'après l'absence de la couche à noyaux, la surface est réduite de beaucoup. Les variations que l'on observe dépendent probablement de l'époque du développement où la fente de l'œil s'est fermée.

On ne saurait en effet guère douter que la tache jaune et la *fovea*, comme l'auteur a cherché à le prouver par leur relation avec le colobome, ne soient des restes de la fente oculaire fœtale: il est certain

que la *fovea* est la localité la plus incomplète de toute la rétine, puisque le nerf optique, la couche à noyaux et, en partie peut-être, la membrane intermédiaire y manquent entièrement, sans compter que la couche des cellules cérébrales est beaucoup plus mince au milieu de la *fovea* que plus loin en dehors. Le grand accroissement que présente la partie filamenteuse de la couche à noyaux externe, que M. Hannover a retrouvée plus considérable encore dans un œil colobomateux, montre aussi que non-seulement la *fovea*, mais en même temps son entourage dans une assez grande étendue, c'est-à-dire une partie notable de la tache jaune elle-même, ne sont qu'une formation due à un arrêt de développement. Par conséquent, comme non-seulement la tache jaune, mais aussi son entourage dans une assez grande étendue, sont incomplets et persistent à l'état fœtal, cette partie ne semble pas, d'après M. Hannover, apte à être le siège de la vision distincte. Cela semble encore résulter de l'asymétrie des parties. Il y a tout d'abord manque de symétrie latérale dans la tache jaune. Tandis que les couches à noyaux externe, granuleuse et des cellules cérébrales ont à peu près la même épaisseur en dedans et en dehors de la *fovea*, la partie filamenteuse de la couche à noyaux externe est plus épaisse en dehors, et la couche du nerf optique a en dedans une épaisseur plus que double. La pente des bords de la *fovea* est plus raide en dedans. Il y a de plus manque de symétrie entre les moitiés supérieure et inférieure : il existe une différence dans la partie fibreuse de la couche à noyaux, dans la membrane intermédiaire, dans l'épanouissement du nerf optique, et, croit aussi l'auteur, dans l'épaisseur de la tache jaune prise dans son ensemble. Enfin, il y a asymétrie dans la marche des vaisseaux (M. Hannover aurait depuis la publication de son Mémoire trouvé cette asymétrie de la tachejaune encore plus grande dans l'œil de divers singes.)

Les fibres cérébrales manquent complètement à 0^{mm},65 — 0,75 du centre de la tache jaune ; elles sont plus nombreuses en dedans qu'en dehors, et, forment un arc dont la concavité regarde l'extrémité du diamètre horizontal de la tache ; leur éloignement n'est pas le même en haut et en bas. On peut d'ailleurs, par la rareté ou le manque complet des fibres, décider avec assez de certitude à quelle distance de la *fovea* a passé la coupe.

La couche des cellules cérébrales atteint sa plus grande puissance vers le milieu des moitiés supérieure et inférieure de la tache à l'endroit où le nerf optique commence à se montrer ; elle décroît en dehors à la périphérie de la tache et intérieurement vers la *fovea*, au fond de laquelle on ne trouve que 2-3 cellules superposées.

La couche granuleuse manque entièrement au niveau de la *fovea*. La couche à noyaux interne n'est pas nettement séparée de la couche de cellules cérébrales dans la *fovea*. Les fibres radiaires se montrent seulement à l'apparition du nerf optique, mais manquent dans la *fovea* ; plus est épaisse la couche d'épanouissement du nerf, plus sont fortes les fibres radiaires, formant des gaines autour des faisceaux nerveux.

La *membrane intermédiaire* disparaît à peu près complètement au milieu de la *fovea*. Les calottes de la couche externe à noyaux sont si petites qu'on dirait une rangée de noyaux, mais elles augmentent de dimension en dehors de la tache jaune, à mesure que l'épaisseur des cônes s'accroît. Les noyaux de cette couche sont rares dans la *fovea*, mais augmentent en nombre sur ses bords, dans la tache. La partie filamenteuse se compose seulement de filaments de cônes, ceux des bâtonnets ne s'y trouvant qu'exceptionnellement. Ce sont principalement ces filaments qui, par leur grand développement, sont cause que la rétine est bien plus épaisse dans la tache jaune qu'ailleurs. La direction des filaments à l'état frais et normal est sans doute la même que dans le reste de la rétine, à savoir perpendiculaire entre la membrane limitante externe et la membrane intermédiaire; mais en général ils se montrent sur les coupes plus ou moins obliques, dessinant une ligne légèrement sinueuse, en forme de *c* ou *d*'s. Lorsque l'œil a été durci, plusieurs filaments peuvent également se réunir en faisceaux ou se contourner de manière à former une sorte de charpente; mais ce sont seulement des produits artificiels. Cette couche filamenteuse n'est pas nerveuse, et si la tache et la *fovea* doivent être regardées comme des cicatrices, il ne sera plus étonnant que le tissu cellulaire y joue un rôle prédominant. Il est fort possible qu'outre les filaments de cônes normaux, il y ait une formation de tissu cellulaire nouvelle. Dans un œil colobomateux cette couche avait acquis une puissance extraordinaire.

La couche des cônes au niveau de la *fovea* contient les cônes les plus longs et les plus minces. Le manque de bâtonnets dans la tache n'est pas absolu, et, dans plusieurs cas, M. Hannover a vu distinctement, très-près de la *fovea*, des bâtonnets isolés attachés encore à la *membrane limitante externe*; ils sont nombreux sur toute la périphérie de la tache jaune. L'auteur a également trouvé des cônes doubles très-près de la *fovea*. — La *membrane limitante interne* décrit une sinuosité profonde pour former la *fovea*; et au même niveau existe une sinuosité moins accentuée et en sens inverse de la *membrane limitante externe*. La diminution d'épaisseur au fond de la *fovea* provient d'un décroissement de toutes les couches, à l'exception de celle des cônes, dont la longueur est au contraire plus grande au centre de la *fovea* qu'à sa périphérie. Mais M. Hannover a trouvé que l'extrémité périphérique des cônes formait également à ce niveau une surface légèrement concave. L'élasticité de la membrane limitante interne, tendant à rapprocher les bords de la *fovea* qui est l'endroit le plus faible de toute la rétine, détermine sans doute la formation d'un ou de deux plis artificiels qu'on observe assez souvent à travers toute la tache.

Ora serrata. — La dénomination de portion ciliaire de la rétine devrait disparaître de la terminologie anatomique; car, à l'exception de la membrane limitante interne qui n'appartient pas en réalité à la rétine, aucun des éléments de celle-ci ne s'étend plus loin que l'*ora serrata*,

qui est le bord nettement marqué, uni ou dentelé, par lequel elle se termine en avant; il n'y a pas de transitions entre les éléments de la rétine et ceux qui se trouvent sur le corps ciliaire.

La rétine, dans son ensemble, s'amincit en avant de l'équateur de l'œil, mais cet amincissement ne s'étend pas également à toutes ses couches. La diminution porte surtout sur la couche de cellules cérébrales, qui ne forment vers la périphérie de la rétine qu'un seul rang d'éléments épars; le nerf optique est à peine visible. La couche granuleuse et la couche à noyaux externe conservent longtemps une épaisseur notable, puis vient la couche à noyaux interne. La partie filamenteuse de la couche à noyaux externe s'amointrit souvent à ce point, que les couches à noyaux interne et externe sont en contact l'une avec l'autre, séparées toutefois par la membrane intermédiaire, qui peut rester distincte. La hauteur des bâtonnets et des cônes décroît dans une forte proportion. Au bord même de l'*ora* se trouvent tous les éléments de la rétine; ils s'y arrêtent brusquement, et s'y montrent sous une forme un peu différente de celle du reste de l'organe. M. Hannover a vu distinctement des bâtonnets et des cônes sur l'*ora serrata* en un point où l'épaisseur de la rétine atteignait à peine 0^{mm},1. La membrane limitante interne ne fait qu'un avec l'*ora serrata*, et on ne peut l'en séparer qu'en l'arrachant; elle se divise sur l'*ora* même en deux lamelles, entre lesquelles se trouve le canal circulaire décrit pour la première fois par M. Hannover; il occupe sur la face antérieure du corps vitré à peu près toute la place que n'occupe pas la fosse lenticulaire, c'est-à-dire la partie ciliaire du corps vitré.

Il n'y a qu'un élément qui prenne de l'accroissement vers l'*ora*, à savoir les fibres radiaires; elles dessinent, sur les coupes, des tunnels. Ces tunnels s'élèvent extérieurement jusqu'à la membrane intermédiaire, qui est bien distincte, et même jusqu'à la membrane limitante externe. Par contre, ils n'atteignent pas en dedans la Membrane limitante interne. Les fibres radiaires qui forment ces tunnels, sont fines, molles, droites ou légèrement arquées, mais non sinueuses; elles sont réunies par une petite quantité de substance intermédiaire et portent un nombre très-considérable de noyaux ronds ou ovales, qui peuvent former des files verticales entières. L'auteur ne décide pas jusqu'à quel point ces tunnels sont normaux ou non.

Le bord libre de l'*ora* aboutit antérieurement vers l'iris à une couche de cellules, qui recouvre la surface interne (postérieure) de la portion non plissée du corps ciliaire. Ces cellules sont placées verticalement sur le corps ciliaire, allongées, très-transparentes; elles contiennent un grand noyau ovale qui repose presque directement sur le corps ciliaire. Lorsqu'on veut détacher ces cellules, elles s'étirent ainsi que leur noyau, et la préparation peut leur donner une position oblique ou les comprimer. Cette couche de cellules est, sur sa face interne (postérieure), recouverte en entier par une masse claire, sans struc-

ture, de consistance gélatineuse, s'arrêtant à la membrane limitante interne. Ces cellules ne sont pas réparties également sur toute la région non plissée du corps ciliaire, mais sont disposées en rangées; les rangées deviennent moins nombreuses, et les cellules elles-mêmes moins hautes en avant, de sorte qu'en somme elles ne couvrent le corps ciliaire que sur une étendue de 1^{mm},5 à 2 millimètres en avant de l'*ora*. Ces cellules constituent une formation nouvelle et indépendante, et ne proviennent pas, comme on le croyait, d'une modification d'un des éléments de la rétine. Ce qui a donné lieu à cette erreur, c'est que le corps ciliaire, dans les yeux frais, apparaît couvert d'une couche griseâtre, qui adhère très-fortement à la membrane limitante interne, et dont on ne voit clairement la structure que sous le microscope. Il s'ensuit qu'il n'existe pas de portion ciliaire de la rétine.

Sur l'unité du type anatomique du placenta chez les mammifères et l'espèce humaine, et sur l'unité physiologique de la nutrition des fœtus chez tous les vertébrés, par le professeur ERCOLANI, de Bologne (1876, in-4, avec planches).

ANALYSE PAR LE PROFESSEUR LOUIS VELLA.

La structure du placenta a été, l'année dernière, particulièrement étudiée par M. Turner en Angleterre, par M. Kölliker en Allemagne et par M. Ercolani en Italie. Les travaux de ce dernier auteur sur cette difficile et très-grave question, commencés depuis 1867, reçoivent aujourd'hui dans le mémoire que nous tâchons de résumer, un important développement, par lequel les nombreuses et délicates recherches d'analyse anatomique semblent donner la synthèse de la structure et des fonctions d'un organe aussi important que le placenta. Ajoutons que les observations faites sur les formes les plus simples et les plus primitives du placenta chez les poissons vivipares, ont conduit l'auteur non-seulement à affirmer l'unité du type anatomique du placenta à travers toutes les transitions des vertébrés ovipares aux mammifères; mais en même temps, à démontrer l'unité physiologique de la nutrition du fœtus chez tous les vertébrés.

L'auteur divise son remarquable mémoire (Bologne, 1877, gr. in-4), illustré de cinq planches, en deux parties. Dans la première il rassemble et décrit une série de faits nouvellement observés, pour démontrer que dans les points de l'utérus des femelles de certains rongeurs (*Lepus*, *Mus*, et *Cavia cobaiu*) où s'arrêtent les œufs, commence aussitôt après la conception un procédé de destruction de la muqueuse utérine qui se

propage à toute la couche conjonctive en comprenant les glandes utriculaires, les vaisseaux et les nerfs ; et se continue jusqu'à mettre à nu la surface interne de la couche musculaire. Ce fait digne d'observation et qu'on rencontre avec tant d'évidence chez les rongeurs ci-dessus mentionnés, a une grande valeur : il démontre 1° que c'est une erreur de croire que le placenta résulte de l'entrée des villosités fœtales dans les glandes utriculaires de la matrice ; 2° qu'il n'est point vrai non plus que le placenta ne soit autre chose qu'une tuméfaction ou transformation des éléments préexistants de la muqueuse utérine ; et 3° enfin, que les parties nouvelles, que l'on observe dans l'utérus en état de grossesse, la caduque et le placenta, ne peuvent nécessairement dériver que d'une véritable néoformation.

L'auteur suit dans toutes leurs particularités les phases des deux processus de destruction et de néoformation, depuis les premiers moments de la descente de l'œuf dans la matrice jusqu'à la constitution du placenta plus spécialement chez les rats.

Chez la *Cavia cobaia* il remarque aussi et il décrit ce fait non encore observé chez d'autres animaux, de la coexistence en un seul placenta discoïde, de deux formes de placenta regardées jusqu'à présent comme très-différentes entre elles, celle des ruminants et celle des animaux à placenta unique avec enlacement très-serré des vaisseaux fœtaux et maternels.

Une fois ce fait établi que le premier processus dans la muqueuse utérine après la conception est une destruction plus ou moins étendue et profonde, mais dans tous les cas indispensable pour la néoformation placentaire, l'auteur démontre qu'un processus destructif, identique par son résultat final, existe également chez la femme, où la couche épithéliale de la cavité utérine disparaît et où la surface interne de la couche musculaire utérine reste complètement à découvert.

Jusqu'à présent on ignorait l'origine réelle des cellules de la caduque et du placenta ; or, l'auteur en étudiant les phases initiales du développement du placenta chez les lapins et la structure du placenta complètement développé chez la chienne, montre que ces cellules sont le produit d'une élaboration des parois externes des vaisseaux placentaires qui sont eux-mêmes des produits de nouvelle formation. En effet, en examinant leur structure on reconnaît qu'extérieurement ils sont entourés d'une couche de cellules particulières, *cellules déciduales*, et qu'ils diffèrent des autres vaisseaux normaux de l'organisme des mammifères en ce que, artériels ou veineux et quel que soit leur volume, ils n'ont que la seule paroi endothéliale. C'est pour cela que M. Kölliker pensait que chez la femme la paroi endothéliale des vaisseaux de la matrice se perdait dans les cellules de la caduque ; avec plus de raison M. de Sinety, en France, a tout récemment affirmé (*Archives de physiologie normale et pathologique*, Paris, 1876, page 345) que *les cellules de la caduque forment une gaine circulaire autour des vaisseaux.*

Ce fait, d'un très-grand intérêt, observé chez la femme est parfaitement conforme à ce que M. Ercolani a démontré chez d'autres animaux. Il nous suffit de rappeler que les premières recherches de l'auteur aussi bien que les plus récentes ont été récemment confirmées et étendues à d'autres animaux par le professeur Turner dans son ouvrage, *Lectures on the Comparative Anatomy of Placenta*, Édimbourg 1876, où on lit, page 116 : « *Ercolani of Bologna whose memoirs on the structure of the placenta in various animals equal in importance and interest the classical essays of von Baer and Enschricht has given a most precise aspect to this question.* » L'anatomiste anglais est arrivé lui-même à l'importante conclusion déjà annoncée par M. Ercolani dans son premier mémoire : que l'on ne peut pas se faire une idée exacte du placenta, si l'on oublie le rapport entre une surface sécrétoire et une surface absorbante. L'oubli de cette notion a dernièrement induit en erreur M. Kölliker lui-même, qui jugea que plusieurs animaux manquaient de placenta, chez lesquels on constate aisément le rapport entre une portion sécrétoire et une autre absorbante, c'est-à-dire l'existence d'un vrai placenta.

L'opinion physiologiquement exacte de M. Turner, précédemment émise par M. Ercolani, correspond anatomiquement à la notion d'une simple villosité absorbante pour la portion fœtale et sécrétante pour la portion maternelle. M. Ercolani ayant une fois admis cette forme comme typique et fondamentale chez les mammifères et l'espèce humaine, rappelle comment dans les cas les plus simples de placenta diffus, tel qu'on le trouve chez la truie, les villosités du chorion représentent la forme typique assignée à la portion fœtale, et comment les grandes villosités utérines signalées par Bruck dans l'utérus de quelques poissons vivipares nous donnent la forme typique et exacte de la portion maternelle. En résumé l'auteur démontre que les villosités maternelles ou sécrétoires de la surface externe de la matrice, en se multipliant et en s'assemblant de différentes manières, conservent toujours la forme typique élémentaire de la villosité maternelle, même quand de leur union résultent des cryptes ou follicules glandulaires simples ou bien des organes glandulaires composés comme chez les ruminants. De même, dans la partie fœtale, la forme typique de la villosité absorbante se maintient exactement, que ces villosités soient simples ou réunies en touffes arborescentes.

Dans toutes ces différentes formes de placenta le rapport entre les deux parties fondamentales se réduit à un simple contact et c'est pour cela que, dans tous les cas, la structure glandulaire de la portion maternelle reste toujours évidente : la villosité sécrétoire dans les états de perfections divers qu'elle atteint, retient le caractère commun à tous les organes sécrétoires de l'organisme.

Dans le placenta unique, zonaire ou discoïde, le rapport entre les deux portions fondamentales ne change pas, seulement il s'établit d'une manière beaucoup plus intime, puisque la villosité fœtale s'unit étroitement

avec la villosité maternelle. Dans ce cas l'anse vasculaire de la villosité fœtale perd son épithélium en venant au contact immédiat de l'épithélium sécrétoire de la villosité maternelle : la disposition de cet épithélium facilite et abrège l'absorption. Ainsi, dans le placenta unique les portions absorbante et sécrétoire ne manquent pas, mais leur rapport intime cache au premier abord la structure glandulaire qui reste larvée, tandis que dans d'autres formes plus simples elle est bien évidente du côté maternel.

Quoique la répartition des vaisseaux du fœtus et de la mère dans l'intérieur des placentas uniques soit très-différente selon les cas, cependant l'union intime du vaisseau fœtal dépourvu d'épithélium propre, avec l'épithélium sécrétoire de la villosité maternelle persiste, toujours constante et invariable.

Aux faits déjà connus à ce propos, M. Ercolani ajoute des observations nouvelles sur le placenta de la chienne et sur la portion vasculaire des enveloppes du cochon d'Inde, où les choses sont de toute évidence.

Chez quelques mammifères, les quadrumanes par exemple et la femme, on rencontre une particularité essentielle dans la forme de la villosité maternelle, qui consiste en une dilatation ou ectasie de son anse vasculaire. C'est au moyen de cette dilatation, véritablement énorme chez la femme, que les cellules de la villosité sécrétoire, c'est-à-dire les cellules qui recouvrent les vaisseaux placentaires dilatés, sont portées au contact des villosités fœtales et les embrassent ; mais à part cette dilatation vasculaire qui, chez la femme, apparaît sous forme de lacune, le rapport de la villosité fœtale avec l'épithélium de la villosité maternelle est tout à fait identique à ce qu'il est chez les autres mammifères à placenta unique.

L'auteur, en poursuivant l'étude de l'ectasie des vaisseaux de la sérotine chez la femme, en rapport avec la prolifération et l'accroissement des villosités fœtales, déjà décrite avec beaucoup d'exactitude et de clarté par M. Ch. Robin depuis 1861, démontre comment les anatomistes, en négligeant la recherche des phases évolutives du phénomène, ont été conduits à imaginer une explication fautive du fait qui frappait seul leurs yeux, à savoir la formation des lacunes. Il est positif cependant qu'aucun anatomiste n'a indiqué d'une manière satisfaisante comment s'établissent ces lacunes, et comment les villosités arborescentes y pénètrent. Dernièrement M. Kölliker a affirmé que, cela devait arriver par la destruction de quelques éléments de la portion maternelle et par la pression que les villosités exercent de leur côté en s'accroissant contre les parties. Mais ce mode d'interprétation est pleinement contredit par les observations faites dès 1861 par M. Robin, où celui-ci démontrait qu'il y avait ectasie dans les vaisseaux maternels, même quand les villosités fœtales sont encore très-courtes. Tout le monde sait à présent que la formation des lacunes commence avant la prolifération des villosités. A l'appui de cette opinion, M. Ercolani rappelle ses observations sur la

caduque *utérine*, dans les cas de grossesse extra-utérine; il établit que cette caduque n'est autre que la portion maternelle du placenta de la femme qui, dans cette circonstance, se développe isolément dans l'utérus, et présente un commencement de lacunes, bien que naturellement toute trace de villosité fœtale manque. Ainsi donc la formation des lacunes se montre tout à fait indépendante de l'accroissement des villosités fœtales.

L'auteur recherche ce qui doit arriver selon les lois physiques les plus simples lorsque, dans un espace borné, comme l'amas cellulo-vasculaire de la sérotine, vont s'introduire et s'accroître les vaisseaux de la villosité choriale. Nous serions entraîné trop loin à le suivre dans ces délicates et difficiles recherches. Nous nous bornerons donc à reproduire sa conclusion que voici :

Les villosités en croissant, pressent les parois des vaisseaux maternels qui se dilatent; ils doivent nécessairement pousser devant eux ces parois et la couche cellulaire qui les entoure. Si l'on examine le placenta de l'espèce humaine quand il est complètement développé sans tenir compte du processus ectasique des vaisseaux maternels qu'on sait aujourd'hui se produire dès le commencement de la grossesse, on retombe dans les erreurs anciennes, à savoir : 1° que dans le placenta de la femme se forment de vraies lacunes; 2° que les villosités fœtales baignent directement dans le sang des lacunes; et 3° enfin, que les villosités fœtales sont pourvues d'un épithélium propre. Les parois simplement endotéliales des vaisseaux placentaires ne se prêtant pas à un examen facile et leur ectasie étant vraiment énorme, on se crut autorisé à admettre l'existence de lacunes sans rechercher le procédé de leur formation. De plus, les larges communications ou trous dans les cloisons des cotilédon, les observations de plusieurs anatomistes qui ont vu les artères s'aboucher avec les veines par de grands orifices dans l'intérieur du placenta, démontrent que même dans cet organe complètement développé, les vaisseaux capillaires primitifs de la sérotine ont gardé leur individualité. En un mot, ce n'est qu'une différence de degré avec les faits que M. Robin a parfaitement décrits comme marquant le commencement du développement du placenta.

Lorsqu'on ignorait que le placenta était un vrai néoplasme formé, pour la portion maternelle, par des vaisseaux munis d'une simple paroi endotéliale entourée d'une enveloppe cellulaire; et avant que l'on sût que, dans tous les cas de placenta unique, les villosités fœtales perdent l'épithélium qui leur est propre, au contact de l'épithélium de la villosité maternelle sécrétoire, c'est-à-dire des cellules de la caduque, les faits qui démontrent chez la femme l'intrusion des villosités dans la cavité des vaisseaux maternels dilatés, non-seulement ne pouvaient être clairement expliqués, mais le défaut de nos connaissances à ce sujet, joint à la croyance aux lacunes, faisait admettre que les villosités fœtales baignent dans le sang maternel. On sait que depuis longtemps plusieurs anatomo-

mistes pensaient que les villosités fœtales chez la femme sont entourées de deux couches épithéliales, une profonde avec cellules nettement distinctes, analogues à celles de la caduque, en contact direct avec la villosité fœtale ; et une seconde couche externe que tout le monde appelle épithéliale, bien qu'elle n'ait aucune ressemblance avec les épithéliums puisqu'elle est diaphane, transparente, et ne laisse que difficilement découvrir des noyaux. Or, selon M. Ercolani, cette couche extérieure de l'épithélium des villosités n'est autre que la paroi endothéliale modifiée du vaisseau maternel qui s'invagine par le procédé déjà indiqué ; et la couche profonde de la villosité n'est que la paroi cellulaire primitivement extérieure du vaisseau maternel. En effet, en retournant cette double enveloppe de la villosité fœtale comme le doigt d'un gant, elle représenterait exactement la forme typique d'une villosité sécrétoire.

Chez la femme la villosité fœtale au contact de l'épithélium de la villosité maternelle, ou en d'autres termes des cellules de la caduque, perd son propre épithélium, dont elle était revêtue dans les premiers temps de la grossesse, avant qu'il s'établisse un rapport stable entre les deux parties fondamentales du placenta. En un mot, on observe successivement les mêmes faits qui se présentent isolément dans les différentes formes de placenta chez les mammifères. Chez la femme aussi bien que dans le placenta unique de tous les mammifères, les rapports entre les deux portions fondamentales sont identiques. Les villosités fœtales baignent dans le sang de la mère et en sont cependant séparées soit par la paroi du vaisseau soit par la couche de cellules qui l'environnent ; l'épithélium que l'on regarde comme lui étant propre, appartient à la mère.

La seule différence entre le placenta unique d'un mammifère et celui de la femme, que l'auteur a démontré être identique à celui des quadrumanes, consiste dans l'énorme ectasie des vaisseaux maternels, ectasie dont on a du reste des traces dans les placentas uniques de quelques autres mammifères.

La doctrine physiologique généralement acceptée que la nutrition du fœtus des mammifères s'accomplit par un échange osmotique entre le sang de la mère et celui du fœtus repose sur cette erreur de fait que chez la femme les villosités baignent dans le sang des lacunes ; mais en admettant même que cela fût vrai, la doctrine physiologique ne serait vraie que de la femme et des quadrumanes, chez lesquels l'ectasie énorme des vaisseaux maternels fit croire à ce qui n'est qu'une apparence. Mais cette doctrine ne saurait être appliquée à tous les mammifères à placenta diffus et multiple dont les villosités fœtales baignent dans un liquide spécial d'une composition chimique connue pour quelques espèces, et que les anciens appelaient *lait de la matrice*.

Tout le monde sait que Cuvier pensait que les marsupiaux pourraient faire une classe à part et parallèle à celle des mammifères et qu'ensuit Owen s'appuyant sur une seule observation de la matrice en état de ges-

tation du kangouroo, établit la grande distinction entre les mammifères à placenta et les mammifères sans placenta ; l'auteur insiste sur la difficulté d'admettre cette vue d'Owen que les marsupiaux manquent de placenta. Quoi qu'il en soit, on aurait chez les marsupiaux le contact direct d'un chorion dépourvu de villosités avec la surface interne de la matrice, dans laquelle on sait aujourd'hui que les glandes utriculaires augmentent de volume pendant la grossesse. Ainsi donc, même chez les marsupiaux, il y aurait le contact d'une surface absorbante avec une surface sécrétoire, et l'on aurait ainsi le fait caractéristique et fondamental qui distingue l'organe placentaire. De plus, il y a maintenant les observations de M. Ercolani sur les enveloppes du fœtus du *mustelus lævis* et celles de M. Bruck sur d'autres poissons vivipares qui démontrent que ces enveloppes représentent élémentairement et dans les formes les plus simples et rudimentaires les différences extérieures que l'on rencontre dans le placenta des mammifères. Les replis de la muqueuse utérine qui embrassent et renferment l'œuf dans les sacs utérins du *mustelus lævis* reproduisent le fait observé par Owen chez le *macropus major* ; et le placenta diffus des cétacés et des pachidermes n'est qu'un degré plus parfait de cette forme de placenta, de même que les grandes et nombreuses villosités qui se développent dans le sac utérin de la *plutalia altaneta* représentent la forme initiale des placentas uniques d'une structure plus élevée et celle même de l'espèce humaine.

Dans tous les cas, la substance nutritive est donnée par la mère et le fœtus pourvoit au moyen de se l'approprier : sous ce point de vue général la même loi physiologique régit la nutrition des vertébrés mammifères et ovipares, avec cette seule différence que chez les premiers la substance nutritive est fournie par la mère au fur et à mesure que les fœtus en ont besoin pour croître, tandis que chez les ovipares la substance nécessaire au fœtus est donnée par la mère en masse et en une seule fois sous la forme du contenu de l'œuf, pour le développement complet du fœtus. Les formes extérieures changent donc, mais les lois générales et communes de la nature qui règlent la nutrition du fœtus chez tous les vertébrés ne changent pas.

Sur l'Eosine comme réactif de l'hémoglobine, et sur la genèse des capillaires et des hématies chez les mammifères et l'embryon du poulet (Ueber das Eosin als Reagens auf Haemoglobin und die Bildung von Blutgefässen und Blutkörperchen bei Säugethier- und Hühnerembryonen, par le Dr N. WISSOZKY, Docent der kaiserl. Univ. zu Kasan (Russland). (Archiv. für mikr. Anat. Octobre 1876.)

D'après des recherches faites à l'Institut anatomique de Strasbourg, Wissozky tend à attribuer à un réactif récemment introduit en histologie, l'éosine, une réaction spéciale sur l'hémoglobine.

En traitant par cette substance (éosine 1, alun 1, alcool, 200) le sang des mammifères, on voit que les hématies prennent une couleur rouge orangée caractéristique; chez les batraciens, qui possèdent des globules sanguins nucléés, l'éosine se fixe exclusivement sur le corps cellulaire, en respectant le noyau qui reste incolore. De plus, lorsque les globules ont perdu leur hémoglobine par suite d'un séjour prolongé dans l'eau, l'éosine demeure sans aucune action sur eux, tandis que les granulations pigmentaires éparses dans le liquide prennent la teinte rose avec un léger reflet orangé. En employant la coloration double d'éosine et d'hématoxyline, le corps cellulaire prend la couleur caractéristique de l'éosine d'autant plus marquée que l'hémoglobine est mieux conservée, tandis que le noyau est coloré en violet intense. La réaction est encore plus nette sur des globules qu'on a laissés pendant une heure environ dans le liquide de Müller.

Pour étudier comparativement la réaction de l'éosine sur les globules blancs, Wissozky provoque une inflammation dans le mésentère d'une grenouille, qu'il fixe par le liquide de Müller et qu'il soumet ensuite à la double coloration. On remarque ainsi que les globules blancs ne sont nullement modifiés par l'éosine, mais qu'ils prennent la coloration violette très-foncée des noyaux des hématies, ce qui semble indiquer entre ces deux sortes d'éléments un certain degré de parenté. Les noyaux de l'endothélium des vaisseaux et les corpuscules migrants sont colorés de la même manière.

L'auteur, observant qu'il est facile, dès à présent, de différencier chimiquement les parties constituantes du globule rouge, passe en revue quelques applications histologiques dont sa méthode lui paraît susceptible. La combinaison de l'éosine avec l'hémoglobine fournit le moyen de déceler des quantités fort minimes de cette dernière et permet, en outre, de trancher un certain nombre de questions encore douteuses, telles que les modifications du sang dans les diverses formes de la leucémie et les maladies septiques, ainsi que le mode de formation des vaisseaux et des globules du sang. C'est à ce dernier phénomène, étudié

sur des poulets et des embryons de lapin qu'a trait la seconde partie du mémoire que nous analysons.

Sur l'embryon de lapin l'auteur a choisi pour ses recherches la portion rétrécie des enveloppes de l'œuf qui se trouve entre le bord du placenta et le sinus terminal. Cet endroit est exceptionnellement favorable, car la membrane y est très-transparente et le réseau vasculaire s'y développe assez tardivement, alors qu'on observe déjà une circulation complète dans l'allantoïde.

Sur des embryons de 15 à 18 millimètres, cette membrane se compose de deux feuillets difficiles à séparer. Le réseau vasculaire se trouve à une phase plus avancée dans le feuillet superficiel, si bien qu'on peut observer dans les deux couches des stades d'évolution très-différents. Les éléments formateurs ou *hématoblastes* placés dans la membrane, renferment un ou plusieurs noyaux colorés en violet foncé, tandis que le protoplasma finement granuleux du corps cellulaire présente une teinte rose-lilas claire et très-irrégulière. Tantôt les bords de l'élément apparaissent si pâles qu'on a de la peine à les distinguer, tantôt c'est la masse de protoplasma elle-même qui offre de place en place des taches claires qui sont évidemment l'indice d'une répartition inégale de cette substance. Il n'y a jamais aucune trace de membrane limitante.

La forme des hématoblastes varie à l'infini. Cependant on peut distinguer deux types principaux : 1° de petits éléments (3 à 15 μ de diamètre), arrondis, renfermant ordinairement un seul noyau ; 2° des cellules volumineuses (0^{mm},21 de long sur 0^{mm},045 de large) présentant deux à six noyaux et émettant des prolongements lamelleux et ramifiés ou des filaments grêles renflés de distance en distance. Ces dernières correspondent aux cellules vaso-formatives de Ranvier, décrites aussi par Leboucq. Entre ces deux catégories d'hématoblastes on observe toutes les formes intermédiaires.

Le développement débute par une prolifération des petites cellules rondes dont le noyau se segmente en même temps que le corps cellulaire gagne en étendue, s'étire dans tous les sens et finit par prendre la forme des grands hématoblastes ramifiés. Les prolongements s'anastomosent entre eux et bientôt, en place d'éléments distincts, on a un réseau irrégulier et très-fin, offrant de place en place des portions plus larges contenant des noyaux ; c'est le *réseau primitif des hématoblastes*. Dans le stade suivant les filaments anastomosés ont augmenté d'épaisseur, les renflements sont moins accentués, et il s'est constitué ainsi un réseau de cylindres protoplasmiques parsemés de noyaux, ou *réseau secondaire des hématoblastes*.

Pour se rendre compte de ces transformations successives, Wissozky admet que les hématoblastes sont doués de mouvements amiboïdes ; il insiste sur cette hypothèse qui lui paraît fournir l'explication la plus naturelle des faits.

Ce sont ces tractus hématoblastiques qui donnent naissance directe-

ment à des vaisseaux remplis de sang. Le phénomène se passe d'une manière analogue dans les enveloppes de l'œuf du lapin et dans l'allantoïde du poulet. Dans leur épaisseur on voit un segment déterminé prendre la teinte rose-orangée de l'hémoglobine et se transformer en globule rouge du sang. Ceux-ci apparaissent d'abord comme des rondelles enlevées à l'emporte-pièce, placées dans une lacune circulaire du protoplasma dont les sépare une zone annulaire incolore. Ils sont généralement isolés; leur diamètre varie de 6 à 15 μ . Dans quelques-uns d'entre eux on distingue nettement un noyau étoilé avec un nucléole; sur d'autres le noyau est moins visible ou même indiqué simplement par un amas de granulations plus foncées que celles du corps cellulaire; on est donc en droit de supposer que c'est ce dernier qui apparaît en premier lieu. Dans les parties non encore segmentées des lames hématoblastiques on voit des lignes courbes foncées qui indiquent les limites des futures hématies.

Ce n'est qu'exceptionnellement qu'on voit ces dernières naître dans le réseau primitif des hématoblastes.

Quand une portion du réseau secondaire a ainsi donné naissance à un certain nombre de globules, la substance qui sépare ces derniers se liquéfie; il se forme de la sorte des excavations qui se mettent en communication les unes avec les autres et constituent la lumière du vaisseau, en même temps que le tube protoplasmique qui les entoure prend la structure des parois vasculaires. Les globules sanguins embryonnaires (embryonale Blutzellen) se segmentent par la suite, de façon à produire de nouvelles générations d'hématies. C'est Remak qui a signalé ce fait en premier lieu.

Les globules blancs apparaissent par un mécanisme analogue dans les portions du réseau hématoblastique qui sont dépourvues d'hémoglobine. Les uns représentent de simples boules de protoplasma teintées en violet par l'hématoxyline; les autres, plus nombreux, présentent un noyau coloré d'une manière plus intense. Leur nombre diminue plus tard, à mesure qu'ils se transforment en globules rouges. Ce changement s'effectue exactement comme le dit Kölliker (*Zeitschr. für ration. Med.* iv Band. 1846). La coloration de l'éosine se montre d'abord en quelques points périphériques qui deviennent de plus en plus nombreux et elle s'accroît à mesure qu'elle gagne les couches centrales. Le noyau persiste avec son aspect primitif. L'auteur insiste, à la fin de son travail, sur les différences notables que présente ce mode d'origine des vaisseaux chez les animaux à sang chaud, lorsqu'on le compare aux faits observés chez les batraciens (N. Wissozky, *Rudneff's Journal für norm. und path. hist. und klin. Med.* Petersburg, 1875). En effet, sur la queue des têtards le sang arrive des parties centrales et pénètre peu à peu dans les vaisseaux nouvellement formés. L'opinion d'Erb (*D^r W. Erb, zur Entiw.-gesch. der rothen Blutkörperchen.* Virch. Arch. Bd 34), qui soutient que les globules sanguins primitifs proviennent tous des cellules

embryonnaires et que les hématies se développent toujours aux dépens des leucocytes, est en contradiction formelle avec les observations exposées ci-dessus.

G. H.

Des images réelles obtenues au moyen du microscope composé,
par M. G. HERRMANN (1).

La discussion suscitée par les recherches récentes de M. Fayel, de Caen, a remis en lumière certaines qualités des images microscopiques fournies par les instruments actuellement en usage. Jusqu'ici on semble s'être attaché surtout à fixer par la photographie l'image réelle produite par l'oculaire. Il suffit de se rappeler les principes élémentaires de l'optique pour se rendre un compte exact du mécanisme d'après lequel se forme l'image photographiée par M. Fayel ; on reconnaît en même temps que le procédé de ce dernier n'est qu'un cas particulier d'une loi physique plus générale en vertu de laquelle il est possible de produire des images réelles de plus en plus agrandies, au moyen de systèmes convergents surajoutés au microscope ordinaire. Théoriquement, le pouvoir grossissant des lentilles n'a point de limite.

Soit, en effet, un objet A placé très-près et un peu au delà du foyer principal d'une lentille biconvexe L^1 faisant fonction d'objectif, et A' l'image amplifiée, réelle et renversée fournie par cette lentille. Si l'on vient à placer un deuxième objectif L^2 dans l'axe du premier (2), de telle façon que l'image A' vienne se former très-peu au delà du foyer principal de L^2 , par rapport à cette lentille, celle-ci donnera une nouvelle image réelle A'' , plus grande que A' , renversée par rapport à cette dernière, et, par contre, droite par rapport à l'objet A. On pourra continuer ainsi à superposer indéfiniment des lentilles biconvexes convenablement espacées L^3, L^4, L^5 , etc... Si l'on affecte, comme ci-devant, le numéro 1 à celle qui est la plus rapprochée de l'objet A, il est évident que tous les verres portant des numéros impairs fourniront des images renversées par rapport à l'objet ; à l'inverse, tous les verres portant des numéros pairs donneront des images renversées par rapport aux précédentes et, par contre, droites par rapport à l'objet. Toutes les images seront réelles et d'autant plus amplifiées que la lentille qui les aura fournies portera un numéro plus élevé dans la série.

On voit au premier abord l'avantage considérable qu'il y aurait à pouvoir appliquer ce principe dans la pratique des études microscopiques.

D'autre part, si l'on vient à abaisser la lentille L^2 de façon à ce que

(1) Cons. Fayel, *Année médicale de Caen*, mars 1876 et janvier 1877.

(2) Pour la commodité de la démonstration, l'axe commun des diverses lentilles est supposé vertical.

l'image A' vienne se former entre elle et le foyer principal, cette lentille ne pourra plus fournir d'image réelle, et l'œil placé au-dessus d'elle percevra une image virtuelle et amplifiée a' de A' , droite par rapport à A' et renversée par rapport à l'objet A . Dans cette position la lentille L^2 joue le rôle d'oculaire, et l'image a' est l'image microscopique ordinaire, telle que nous l'observons habituellement.

Chacune des lentilles supérieures à L^2 , prise séparément, pourra de même être amenée dans une position telle qu'elle joue le rôle d'oculaire; contrairement à ce qui a lieu pour les images réelles, ce seront les lentilles de rang pair qui fourniront les images virtuelles renversées, et les lentilles impaires les images virtuelles droites par rapport à l'objet A .

M. Fayel ne procède pas autrement lorsque après avoir mis son microscope au point de l'image distincte perçue par l'œil (image virtuelle et renversée), il est obligé de recourir à une nouvelle mise au point pour voir une image (réelle et redressée) se peindre sur l'écran de la chambre noire placée au-dessus du microscope. Le changement est forcément minime, car il suffit que l'image réelle fournie par l'objectif et située habituellement très-près et en deçà du foyer principal de l'oculaire, par rapport à ce dernier, soit transportée à une distance infiniment petite au delà de ce même point focal (1).

Si maintenant on essaye de déduire de ces données théoriques des procédés applicables dans la pratique, on voit qu'il y a de grands obstacles à l'emploi d'un certain nombre de systèmes convergents superposés. Le microscope pancratique de Fischer de Waldheim représente la dernière tentative qui ait été faite dans cette voie. Cet instrument, composé de deux objectifs superposés et d'un oculaire, avait l'avantage de donner des images droites, mais ces dernières laissaient fort à désirer sous le rapport de la netteté et surtout de la lumière; en outre le champ microscopique se trouvait extraordinairement rétréci. Faut-il considérer ces difficultés comme insurmontables, ainsi qu'on paraît l'avoir fait jusqu'ici? L'interposition, entre les deux objectifs, d'un verre de champ à courbure convenable peut pallier d'une manière sensible le rapetissement du champ. Nous avons remarqué en outre qu'on amplifiait beaucoup l'étendue du champ et même le grossissement des objets en renversant l'objectif placé au-dessus du verre de champ. Dans cette position les deux objectifs se regardent par leur grosse extrémité, et le champ est d'autant plus vaste que l'objectif supérieur est plus fort. Nous avons obtenu ainsi, avec des objectifs de force moyenne, des images énormément amplifiées, montrant, malgré le manque de netteté, des détails de structure que n'avait pu révéler une lentille à immersion. Quant à l'éclairage, rien n'empêcherait de remplacer les petits miroirs sphériques

(1) Il nous semble qu'il suffit de bien préciser ce point relatif au changement de position de l'image réelle par rapport au foyer principal de l'oculaire, pour lever tous les doutes auxquels a donné lieu la méthode photographique exposée par M. Fayel.

annexés à nos microscopes par des réflecteurs paraboliques plus puissants, capables de fournir une plus grande quantité de lumière transmise. Au besoin, on pourrait recourir à des lumières artificielles très-intenses. Mais, même dans ces conditions, il nous paraît douteux que l'on puisse obtenir des images suffisantes comme netteté, quoique assurément nos objectifs actuels soient capables de fournir un résultat bien plus satisfaisant que les lentilles fort imparfaites et à petit angle d'ouverture dont firent usage les constructeurs du microscope pancratique.

Si l'on parvient à résoudre le problème, ce ne sera qu'en mettant au service de l'expérimentation les ressources d'une technique perfectionnée tant pour la disposition des différents systèmes que pour la qualité même des verres. En effet, la confusion croissante des images reconnaît pour causes principales l'absorption des rayons lumineux par les milieux dioptriques, et la déperdition résultant des irrégularités de la transmission (dispersion, aberrations de réfrangibilité et de sphéricité, réflexion partielle, etc...)

C'est pourquoi l'oculaire dit Holoster, par exemple, ne peut être employé que dans des conditions d'éclairage très-favorables. En résumé, le pouvoir grossissant des instruments sera toujours en raison directe de la qualité des lentilles.

Des accidents immédiats déterminés par les injections de fuchsine pure dans le sang, par MM. V. FELZ et E. RITTER (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*. — Paris, 1877, in-4, t. LXXXIV, p. 263).

Dans le cours de nos expériences sur l'action de la fuchsine non arsenicale introduite dans le sang, nous avons remarqué que les animaux présentaient des accidents nerveux passagers, assez semblables à ceux de l'ivresse alcoolique, même dans le cas d'injection des doses minima. L'impossibilité de se tenir debout pour cause de paralysie ou d'agitation convulsive des membres, la titubation ensuite, durent de cinq à dix minutes. L'intelligence ne paraît pas troublée, car les animaux, dès que l'on ouvre la porte du laboratoire, font d'inutiles efforts pour fuir. Nous n'attachions que peu d'importance à ces phénomènes, que nous pensions liés à des modifications de tension circulatoire, ou à la production d'embolies capillaires.

Les faits suivants nous ont fait changer d'opinion.

1° Des injections d'eau distillée ou d'urine fraîche, filtrée à la température de 37 à 38 degrés dans le système veineux des chiens, en quantités variables, mais ne dépassant pas le dixième du poids de l'animal,

font hausser la colonne mercurielle de l'hémo-dynamomètre de 1 à 2 centimètres au-dessus du degré normal, sans que les animaux présentent le moindre phénomène nerveux comparable à celui que l'on observe à la suite d'injections de quelques centimètres cubes d'une solution aqueuse de fuchsine pure.

2° De nombreux essais d'injection de poussières organiques et inorganiques, tant dans le système veineux que dans le système artériel, nous ont démontré que les accidents relevant d'embolies capillaires sont des plus variables. La constance des phénomènes nerveux, consécutifs à l'introduction de la fuchsine, démontre péremptoirement qu'il ne peut être question de lésions emboliques pour les expliquer.

De par ces faits, nous nous croyons autorisés à donner comme cause des phénomènes nerveux sus-indiqués l'impression directe du système nerveux par la fuchsine même. Dans l'hypothèse de la possibilité de rattacher ces accidents à de la fuchsine impure par suite de mélanges avec des sels arsenicaux, nous avons fait quelques essais avec des solutions d'acide arsénieux, d'arséniate de soude et d'arsénite de potasse injectées aux doses toxiques minima établies par notre préparateur, M. Rouyer, sans jamais obtenir les symptômes nerveux que nous venons d'attribuer à la fuchsine.

Le propriétaire-gérant,

GERMER BAILLIÈRE.

ÉTUDE
DE
QUELQUES ARRÊTS RESPIRATOIRES

APNÉE — PHÉNOMÈNE DE CHEYNE-STOKES
ARRÊTS RÉFLEXES DE CAUSE CARDIAQUE

Par le D^r FRANÇOIS-FRANCK

I

APNÉE ET PHÉNOMÈNE RESPIRATOIRE DE CHEYNE-STOKES.

L'observation de deux malades atteints l'un d'urémie, l'autre d'embolie cérébrale (1), et présentant le phénomène respiratoire de Cheyne-Stokes, nous a conduit à étudier cette année un certain nombre de troubles respiratoires analogues chez les animaux (2).

Dans les expériences que nous avons tentées sur cette question, nous avons reproduit des modifications du rythme respiratoire qui peuvent dans tous les cas se ramener aux termes suivants :

- 1^o Phase de respirations plus ou moins amples et rapides;
- 2^o Phase d'*atténuation*, souvent de *suspension* complète des mouvements respiratoires;
- 3^o Phase de *reprise* suivie à son tour d'une période d'arrêt plus ou moins complet de la respiration.

(1) L'examen de ces deux malades a été fait à l'hôpital de la Charité, dans le service du professeur Hardy, avec notre ami, le docteur J. Renaut, alors chef de clinique de la Faculté. Nous avons recueilli ensemble les graphiques des mouvements respiratoires et des battements du cœur de ces malades.

(2) Ces expériences ont été faites en collaboration avec M. Cuffer, interne des hôpitaux, qui a traité le sujet des accidents respiratoires de l'urémie dans un mémoire inédit présenté au concours pour la médaille d'or (Assist. publ., 1877). — Dans le fasc. 3 des *Arch. p. le sc. mediche* (Turin, 1877), le prof. Luciani annonce la publication prochaine d'expériences sur le phénomène de Cheyne-Stokes.

§ 1. — **Apnée consécutive à la trachéotomie.**

Un exemple fera saisir l'enchaînement de ces rythmes respiratoires et nous permettra de poser tout de suite la question du mode de production de ces accidents. Il s'agit de l'apnée consécutive à la trachéotomie.

Le chien, fixé sur la gouttière, respirait régulièrement avant la trachéotomie. On ouvre largement la trachée et on y introduit une canule métallique de fort calibre qui reste en place sans ligature (1). L'animal fait quelques efforts, accélère sa respiration et donne de vigoureux coups de diaphragme qui s'accusent sur le tracé par les saccades des lignes d'ascension. Après quelques instants de respiration rapide, très-ample, on voit s'atténuer peu à peu les mouvements respiratoires, et cette atténuation aboutit à la suspension complète de la respiration qui s'éteint, pour ainsi dire, et s'arrête après une expiration (2). La pause respiratoire dure, dans l'exemple que nous donnons ici, seize secondes ; puis les mouvements respiratoires reparaisent, super-

(1) L'absence de ligature autour de la trachée simplifie l'expérience en permettant d'éliminer le traumatisme des filets du nerf récurrent dont on comprend souvent des branches dans l'anse de fil glissée entre la trachée et l'œsophage. C'est dans ce but que j'ai fait fabriquer une canule ayant la forme d'un T renversé quand elle est en place. Elle est introduite par une boutonnière, et s'arc-boute sur l'angle supérieur de l'ouverture de la trachée. Je me sers aussi, pour éviter l'excitation de la muqueuse produite par le contact d'un corps étranger dans la trachée, d'une plaque double à glissière qui reste fixée aux bords de la boutonnière trachéale (voy. *Comptes rendus du laboratoire de M. le professeur Marey. G. Masson, 1877*). (*Sous presse.*)

(2) J'ai observé chez un enfant que j'opérais pour une laryngite œdémateuse, une pause respiratoire prolongée à la suite de l'introduction de la canule. L'enfant, très-remuant, fit quelques mouvements respiratoires rapides, et cessa tout d'un coup de respirer. J'en étais fort inquiet, mais je remarquai que son visage, cyanosé avant la trachéotomie, était redevenu normal et restait tel pendant la pause respiratoire. Néanmoins on mit en usage les moyens employés en pareil cas, et la respiration reparut. Ce fait m'est revenu en mémoire à propos des expériences dont il est question, et j'ai cru devoir le citer ici pour appeler l'attention sur ce phénomène de pause respiratoire après la trachéotomie. Je n'ai point noté d'autres faits du même genre, et n'en ai pas trouvé mention dans les auteurs ; mais il me semble probable qu'en observant les enfants opérés aussitôt après la trachéotomie, on pourra constater le même phénomène, si toutefois les enfants exécutent, après l'introduction de la canule, quelques grands mouvements respiratoires.

ficiels d'abord, plus profonds ensuite ; ils atteignent une certaine amplitude et vont en décroissant pour aboutir à une nouvelle pause. Les mêmes phénomènes se reproduisent en s'enchaînant de la même façon pendant toute la durée de l'expérience, à la condition que l'animal *reste agité et exécute, au moment des reprises, de grands mouvements respiratoires*. Si, au contraire, il se calme et arrive à respirer avec une certaine lenteur, les suspensions respiratoires ne se produisent plus.

Dans toutes les expériences que nous avons faites avec Cuffer, nous pouvions prévoir presque à coup sûr que nous obtiendrions, par le seul fait de la trachéotomie, les désordres respiratoires qui viennent d'être indiqués, quand nous prenions un animal, jeune, vigoureux, irritable ; si le chien était âgé, d'un naturel tranquille et indifférent, comme beaucoup de chiens moutons ou de chiens de berger, la trachéotomie modifiait la respiration en en diminuant la fréquence, mais nous n'obtenions pas les pauses que nous voulions étudier.

Cherchons à nous rendre compte de la raison pour laquelle l'agitation de l'animal et l'exagération initiale de ses mouvements

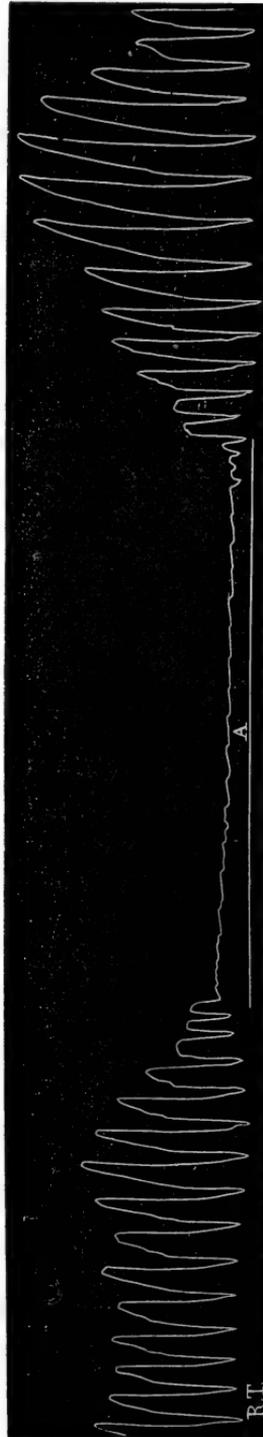


FIG. 1. — Respiration thoracique d'un chien qui vient d'être trachéotomisé. [La période A (suspension complète des mouvements respiratoires) fait suite à une phase de respirations graduellement décroissantes, et est suivie elle-même d'une période de reprise. Pendant cette reprise, on voit l'amplitude des mouvements thoraciques augmenter jusqu'à un certain niveau, diminuer ensuite par degrés. La suspension de la respiration se reproduit après l'extinction graduelle de ces mouvements. (Courbes fournies par le pneumographe de Marey.)

respiratoires se sont montrées nécessaires à la production de ces troubles respiratoires à retour périodique.

La première explication qui se présente à l'esprit c'est que l'animal ayant introduit dans sa poitrine une grande quantité d'air pendant la phase de mouvements respiratoires amples et rapides, cesse d'éprouver le besoin de respirer, arrête sa respiration pendant un temps correspondant à la durée de la consommation de l'oxygène introduit dans la période respiratoire précédente, et ne recommence à respirer que quand le besoin d'une nouvelle hématoxe se fait sentir.

On voit que cette interprétation n'est autre que celle de Rosenthal pour l'APNÉE : la pause respiratoire que nous voyons intercalée entre deux périodes de respiration serait une véritable pause *apnéique*, c'est-à-dire une *suspension de la respiration due à l'introduction préalable dans le sang d'une quantité d'oxygène surabondante* (1).

Cette hypothèse devait être soumise au contrôle de l'expérience :

1° Si on fait respirer à l'animal (2) un mélange d'azote et d'oxygène dans lequel la proportion d'oxygène soit moitié moindre que dans le même volume d'air normal, la respiration reste accélérée, très-ample; on ne voit pas se produire de suspension respiratoire.

Au contraire, quand on augmente la proportion d'oxygène pur sans addition de gaz irritant, la pause respiratoire survient plus tôt et dure plus longtemps.

Il résulte de cette première expérience : 1° que la présence de l'oxygène en quantité normale dans l'air inspiré est nécessaire pour que la suspension de la respiration survienne après les

(1) Sur le mécanisme de l'Apnée. (*Comptes rendus Soc. biologie*, 1871, p. 134 à 138.) Malgré les objections récentes de Pflüger (*Arch. f. d. Gesam. Phys.*, XIV), nous croyons toujours réel « l'emmagasinement d'oxygène » admis par Voit et Pettenkofer.

(2) Le procédé qui nous a paru le plus simple pour réaliser cette expérience est le suivant : le pavillon de la canule trachéale est coiffé d'un embout métallique portant deux soupapes qui s'ouvrent en sens inverse et qui sont en rapport par de larges tubes avec deux récipients d'une grande capacité. Ces soupapes, d'une extrême sensibilité, ont été construites par M. V. Tatin pour ces expériences.

grands mouvements initiaux ; 2° que cette pause est hâtée dans son apparition et dure davantage si la proportion d'oxygène est augmentée.

2° Quand on rétrécit la prise d'air de la canule trachéale de façon que l'animal, malgré l'amplitude et la fréquence des mouvements respiratoires du début, ne puisse introduire dans sa poitrine qu'une quantité d'air relativement restreinte, la pause respiratoire ne se produit pas ; ou bien, si à la longue une modification du même sens survient, ce n'est qu'une atténuation des mouvements de la respiration, qu'on pourrait considérer comme une conséquence de la fatigue.

Sur le même animal, au contraire, vient-on à découvrir complètement le large orifice de la canule, la suspension respiratoire ne tarde pas à se produire après une période de grands mouvements. Dans cette nouvelle épreuve, on voit donc, comme dans l'expérience n° 1, que la pause respiratoire est subordonnée à la quantité d'air introduite dans le poumon. Si cette quantité d'air, d'oxygène par conséquent, est très-considérable en peu de temps, comme dans le cas de mouvements respiratoires profonds et rapides chez un animal vigoureux et agité, il est à croire que le sang se sature d'oxygène et que le besoin de respirer disparaît jusqu'à ce que la provision soit épuisée ; de là la pause apnéique suivie de reprise.

3° Ce qui précède nous amène à la comparaison des volumes d'air inspirés pendant deux temps égaux, dont l'un correspond à une période de respirations normales avant la trachéotomie, et l'autre à une période de respirations rapides suivies d'apnée. De cette comparaison il résulte que pendant qu'il respire très-rapidement et avec une grande amplitude, l'animal introduit dans sa poitrine une somme de volumes d'air sensiblement égale à celle qu'il inspire pendant un temps au moins double quand sa respiration est normale, relativement lente, avant la trachéotomie. On peut donc admettre qu'il s'agit dans cette question d'une simple différence de répartition, et que la pause respiratoire ne survient que comme conséquence d'une hématoxe antérieure plus complète.

4° Pendant la pause respiratoire qui s'observe à la suite de la trachéotomie, quand on comprime les deux carotides par pincement direct, sans tiraillement, on produit la cessation de l'apnée. L'animal exécute des mouvements respiratoires énergiques peu d'instant après la compression. On peut admettre que c'est à la suppression de l'afflux du sang oxygéné dans l'encéphale qu'est due cette reprise respiratoire. Du reste, dans les conditions ordinaires, l'animal respirant doucement, si on vient à comprimer les deux carotides, on voit très-souvent la respiration s'accélérer et prendre une grande amplitude.

Nous nous trouvons autorisés, à la suite de ces épreuves successives, à considérer comme répondant à la définition que Rosenthal a donnée de l'apnée, la suspension de la respiration revenant périodiquement chez un animal trachéotomisé, qui respire avec une amplitude et une fréquence exagérées (1).

§ 2. — Apnée à la suite de la respiration artificielle.

Quand on soumet un animal à la respiration artificielle sans lui avoir fait subir d'autre opération que l'introduction d'une canule dans la trachée, on le voit souvent, après quelques instants de lutte, se soumettre au rythme respiratoire qui lui est imposé par le moteur. Vient-on à suspendre l'insufflation, l'animal reste sans respirer spontanément pendant un temps variable, ordinairement de vingt à trente secondes (fig. 2). Cette pause respiratoire est-elle du même ordre que celle dont nous avons étudié les conditions ?

Sans doute, on doit *a priori* admettre que dans ces exemples, comme dans le cas de la trachéotomie, la pause respiratoire résulte de l'accumulation dans le sang d'une quantité d'oxygène surabondante. C'est ainsi du reste qu'on explique ordinairement ce phénomène, et les auteurs allemands mentionnent la respiration artificielle au nombre des moyens qu'on emploie pour produire l'apnée.

(1) Les mêmes effets se produisent quand on a soin de faire respirer à l'animal de l'air chaud et humide : il ne s'agit donc pas d'une impression anormale produite à la surface intérieure du poumon et déterminant des arrêts respiratoires réflexes.

Nous verrons tout à l'heure pourquoi cette interprétation paraît devoir être acceptée, mais je tiens à présenter auparavant quelques réserves.

La condition qui me semble essentielle pour que l'animal ne

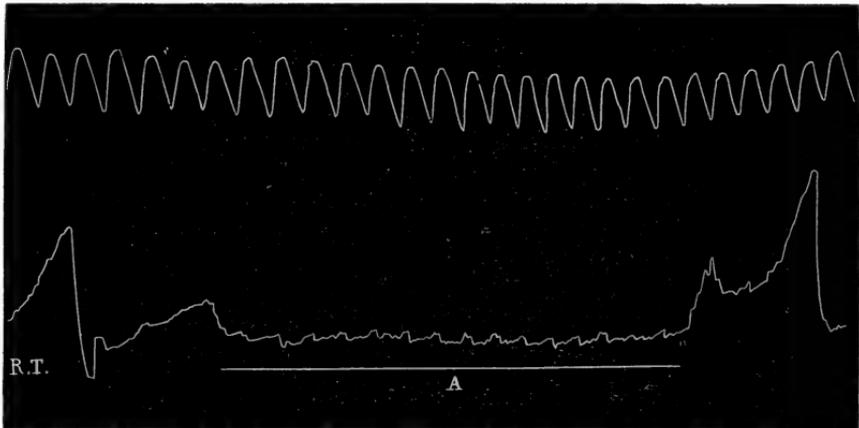


FIG. 2. — Respiration thoracique (RT) et variations de la pression artérielle (lign^e supérieure) chez un chien auquel on pratique la respiration artificielle. Quand on cesse l'insufflation (début du tracé), on voit se produire une suspension (A) de la respiration spontanée qui ne reprend qu'à la fin du tracé. Les battements du cœur sont transmis par l'appareil appliqué sur le thorax pendant la suspension de la respiration. — La pression artérielle s'abaisse pendant la période A.

fasse pas de mouvements respiratoires spontanés quand on suspend l'insufflation trachéale, c'est qu'il se montre tout à fait indifférent à ce qui se passe autour de lui, et se soit complètement abandonné au rythme respiratoire imposé par le mouvement du moteur. Cette absence de participation volontaire aux actes mécaniques de la respiration est presque constante chez le lapin ; elle est plus rare chez le chien qui réagit d'habitude au moins pendant longtemps. Or c'est surtout chez le premier de ces animaux qu'on observe ce défaut de reprise spontanée de la respiration quand on cesse l'insufflation. On dirait qu'il est déshabitué de faire les mouvements nécessaires à l'acte respiratoire, et qu'il ne recommence à les exécuter que quand le besoin urgent s'en fait sentir. Cette condition d'indifférence chez l'animal me paraît se retrouver aussi chez l'homme dans certains cas d'affaissement général, comme dans l'urémie, la méningite, la fièvre typhoïde.

J'aurai à revenir sur ce point à propos des suspensions respiratoires étudiées avec Renaut sur les deux malades de la Charité.

Si donc l'animal est en quelque sorte passif pendant l'expérience, et qu'on arrête la respiration artificielle, on voit le plus souvent un temps assez long s'écouler avant qu'il n'exécute spontanément un mouvement respiratoire. Tout en faisant la part de la condition indiquée plus haut, il faut évidemment admettre que la cause directe de ce défaut de respiration spontanée réside dans l'oxygénation exagérée du sang.

I. En effet, si au lieu du mélange respirable on insuffle dans le poumon un gaz comme de l'hydrogène ou de l'azote, jamais on ne voit survenir la pause respiratoire quand on suspend la respiration artificielle. Au contraire, l'animal exécute aussitôt de grandes inspirations, et si l'on voit se produire consécutivement un arrêt spontané de la respiration, il faut se garder d'attribuer cet arrêt à l'insufflation précédente. L'animal a, en effet, respiré avec énergie dans les instants qui ont suivi l'insufflation d'hydrogène ou d'azote, et rentre par conséquent ensuite dans les conditions de l'animal trachéotomisé dont nous avons parlé dans le paragraphe 4 ; s'il présente une pause apnéique, c'est pour les mêmes raisons.

La contre-épreuve de l'interprétation de la suspension respiratoire après la respiration artificielle, est fournie par l'expérience dans laquelle, au lieu d'air normal, on insuffle de l'air surchargé d'oxygène. La respiration artificielle a besoin d'être beaucoup moins prolongée pour que l'apnée spontanée se produise quand on vient à la suspendre.

Mais, je le rappelle, il est indispensable, quelle que soit l'oxygénation du sang, que l'animal soit tranquille pendant l'insufflation, sans quoi il continue à respirer, tout oxygéné qu'il puisse être quand on suspend la respiration artificielle. C'est du moins ce que nous avons toujours observé avec Cuffer, et j'ai sous les yeux le relevé d'une expérience plus récente, dans laquelle j'ai fait respirer à un chien vigoureux et remuant de fortes doses d'oxygène sans obtenir un instant d'apnée ; l'animal a même présenté les accidents connus qui suivent la respiration prolongée de l'oxygène à haute tension.

En résumé, la pause respiratoire qui s'observe quand on suspend la respiration artificielle chez un animal, rentre bien dans les conditions de l'Apnée. Mais, quand on ne l'observe pas sur un animal intelligent et qui réagit, comme le chien, il faut attribuer l'absence de la pause apnéique à la résistance même de l'animal qui continue à exécuter des mouvements respiratoires malgré l'oxygénation.

§ 3. — **Apnée consécutive à l'excitation du bout cardiaque du pneumogastrique.**

L'excitation du bout périphérique du pneumogastrique produit, quand elle est assez intense, l'arrêt complet du cœur, l'animal continuant à respirer (1).

(1) Il y aurait lieu d'étudier avec grand soin les modifications respiratoires qui se produisent pendant l'excitation du *bout périphérique*, même parfaitement isolé, du pneumogastrique. Ce n'est point ici le lieu d'y insister, mais nous pouvons en dire quelques mots en passant.

Cette excitation ne produit évidemment pas que des effets cardiaques ; bien souvent elle s'accompagne de troubles du rythme respiratoire et de mouvements généraux analogues à ceux qu'on observe pendant l'excitation faible du *bout central* du pneumogastrique. En rapprochant cette observation du fait antérieurement constaté par Arloing et Tripier, de l'existence de tubes nerveux *récurrents*, associant les deux *pneumogastriques à la périphérie*, on peut comprendre le mode de production des troubles qui surviennent pendant l'excitation du bout périphérique d'un pneumogastrique, *l'autre nerf étant intact*. Cette excitation porterait non-seulement sur des tubes nerveux *cardiaques*, c'est-à-dire centrifuges, mais aussi sur des tubes nerveux centripètes, constitués par des filets récurrents en continuité avec les tubes nerveux ascendants du pneumogastrique opposé. Il se produirait dans ce cas un phénomène identique à celui qu'Arloing et Tripier ont les premiers démontré par l'analyse expérimentale dans les nerfs des extrémités : la persistance de la sensation douloureuse quand on excite le *bout périphérique* d'un nerf collatéral des doigts, les autres nerfs collatéraux, ou un seul nerf collatéral, étant intacts. L'union périphérique des nerfs sensibles rend compte de cette sensibilité *récurrente* à laquelle un nom nouveau, d'une utilité tout au moins contestable, a été donné par M. Letiévant : celui de *sensibilité suppléée*.

Les troubles respiratoires *réflexes* dont nous parlons (et qui sont, au reste, assez peu accusés pour passer souvent inaperçus) ne sont pas les seuls qu'on observe pendant l'excitation du bout périphérique d'un pneumogastrique. Quand cette excitation se prolonge et quand l'arrêt du cœur dure depuis quelques instants, l'anémie des centres nerveux qui en résulte semble déterminer d'abord une amplitude exagérée de mouvements respiratoires, ensuite des mouvements généraux avec désordres considérables du rythme de la respiration. Mais ce n'est là qu'une conséquence secondaire de l'excitation du bout périphérique du pneumogastrique : c'est le résultat de l'arrêt prolongé du cœur subordonné lui-même à cette excitation.

Pendant tout le temps que dure l'arrêt du cœur, la circulation cardio-pulmonaire est nécessairement suspendue, et le sang qui séjourne dans les vaisseaux pulmonaires se sature d'oxygène, la respiration continuant.

Or, quand l'excitation du bout périphérique du pneumogastrique a cessé, le cœur reprend ses battements et lance dans les artères du système aortique un sang dont la richesse en oxygène paraît être la cause de la suspension respiratoire consécutive à la reprise des battements du cœur (1).

Voici un premier exemple du phénomène.

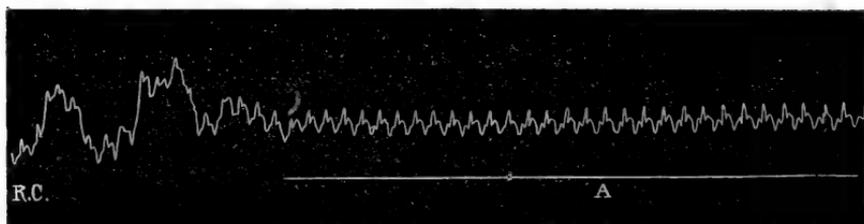


FIG. 3. — R. C., courbes des mouvements respiratoires et des battements du cœur chez le lapin. On a produit l'arrêt du cœur par l'excitation du bout périphérique du pneumogastrique ; quand l'excitation a cessé, le cœur a repris ses battements, l'animal a exécuté deux ou trois mouvements respiratoires, puis a présenté une phase d'apnée absolue (A) pendant vingt-cinq secondes.

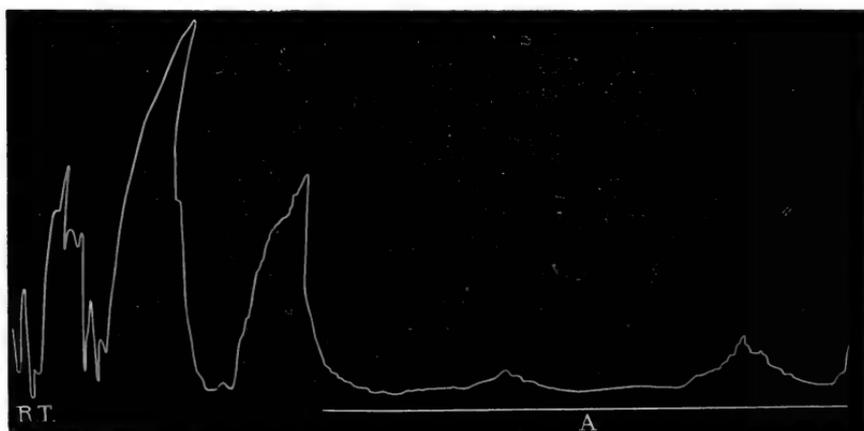


FIG. 4. — R. T. Respiration trachéale d'un chien dont le pneumogastrique droit (bout périphérique) vient d'être excité pendant dix secondes ; l'excitation cesse au début du tracé. On voit qu'après deux grands mouvements respiratoires une atténuation très-notable de la respiration se produit pendant la période A.

Dans l'exemple de la figure 3, la pause respiratoire a été par-

(1) Expérience de S. Mayer (*Sitzb. der Wiener Akad.*, 1874, LXIX).

faite. Quelquefois, surtout chez le chien, elle est moins complète, comme on le voit dans la figure 4.

Mais, pour être moins accusé que dans l'expérience qui a fourni le tracé n° 3, le phénomène est de même sens dans ce dernier tracé.

D'après son mode de production, cette pause respiratoire rentre encore dans les conditions de l'*apnée* : c'est ainsi du reste qu'elle est interprétée par les auteurs allemands qui se sont surtout occupés de cette question.

§ 4.— **Apnée à la suite de la reprise respiratoire qui suit l'arrêt produit par l'excitation du tronc et du bout central du pneumogastrique.**

L'excitation du tronc du pneumogastrique produit deux effets simultanés : l'arrêt du cœur par excitation centrifuge des filets cardiaques, et l'arrêt de la respiration par excitation centripète des filets sensibles contenus dans le tronc du nerf pneumogastrique; cette excitation centripète se réfléchit sur l'appareil moteur de la respiration et en produit l'arrêt, tantôt en inspiration, tantôt en expiration. Cette différence dans la forme de l'arrêt respiratoire avait été attribuée par Rosenthal à la différence des points du nerf qu'on excitait par rapport aux laryngés; mais P. Bért a vu qu'en excitant le même point du nerf pneumogastrique on pouvait produire l'une ou l'autre forme de l'arrêt respiratoire suivant l'intensité de l'excitation. C'est ce que nous avons également constaté dans ces recherches.

Quand, au lieu d'exciter le tronc même du pneumogastrique, on en excite le bout central, l'arrêt respiratoire se produit seul et le cœur continue à fonctionner. Les modifications qu'il subit du fait même de l'arrêt respiratoire et peut-être aussi en raison de l'excitation douloureuse des filets sensibles contenus dans le pneumogastrique ne doivent pas nous arrêter ici.

Les seuls points qu'il nous importe de noter sont : 1° l'arrêt respiratoire produit par l'excitation du tronc ou du bout central du pneumogastrique; 2° les phénomènes consécutifs à cet arrêt.

1° *L'arrêt respiratoire initial* ne présente aucun point de contact avec l'arrêt *apnéique* : il s'agit d'une suspension par voie

réflexe, à la suite de l'excitation de nerfs sensibles, des actes musculaires de la respiration : l'influence de la composition gazeuse du sang n'entre point ici en ligne de compte.

2° Mais cet arrêt réflexe des mouvements respiratoires ayant été prolongé un certain temps, quand on cesse l'excitation du tronc ou du bout central du pneumogastrique, la respiration reprend *ample et rapide*. Cette reprise dure un temps variable, et est suivie d'une *pause* souvent absolument complète de la respiration. C'est ce qui s'observe dans l'exemple suivant (fig. 5).

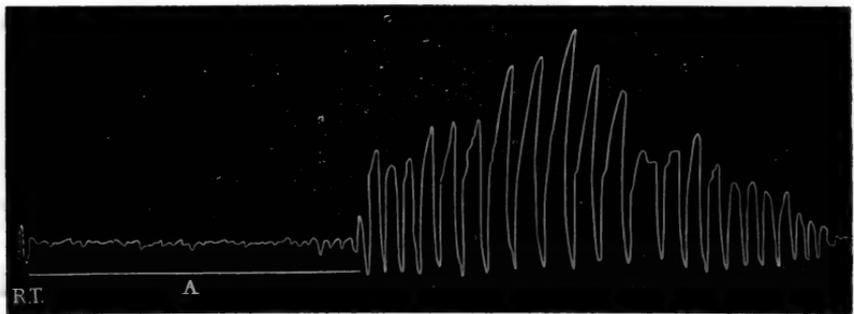


FIG. 5. — R. T. Respiration thoracique d'un chien dont le bout central du pneumogastrique droit a été excité pendant vingt secondes. La respiration était restée suspendue pendant l'excitation ; elle a repris avec une grande amplitude, et une grande fréquence après l'excitation, et cette reprise a été suivie de la pause complète A.

En examinant les circonstances dans lesquelles se produit la suspension respiratoire dont nous venons de parler, nous voyons qu'elle succède à une période de respirations amples et rapides ; nous pouvons faire abstraction des phénomènes qui ont précédé et ne considérer cet arrêt de la respiration que comme la conséquence de la série de mouvements respiratoires pendant lesquels l'animal a introduit dans son poumon une grande quantité d'air oxygéné en peu de temps. Nous nous trouvons ainsi exactement reportés aux conditions productrices de l'apnée après la trachéotomie. Chez un animal agité, et sans autre démonstration, il serait très-légitime de considérer ces deux arrêts respiratoires, celui qui se présente après les grandes respirations qui constituent la reprise respiratoire quand l'excitation du bout central du pneumogastrique est suspendue, et celui qui survient

après les grandes respirations des animaux trachéotomisés, comme des apnées véritables, identiques dans leur cause, la suroxygénation préalable du sang artériel.

Nous avons tenu cependant à vérifier par l'expérience l'identité de ces deux arrêts respiratoires, et, sur le même animal qui se prêtait, vu son état d'agitation, à la production de l'apnée consécutive à la trachéotomie, nous avons fait la comparaison suivante :

Les quantités d'oxygène inspirées et d'acide carbonique expirées ont été dosées, soit pendant la période de grandes respirations qui a suivi la suspension de l'excitation du bout central du pneumogastrique, soit pendant la période de grandes respirations consécutive à la trachéotomie. Ce dosage a été fait par le calcul des volumes d'oxygène contenus dans l'air inspiré et par la pesée de l'acide carbonique extrait de l'air expiré : la muselière à double soupape, analogue à celle dont s'était servi M. Sanson, a été employée dans cette expérience. Nous avons constaté que, pour une durée égale de grandes respirations dans l'un et l'autre cas, les quantités d'oxygène inspirées et les quantités d'acide carbonique éliminées étaient sensiblement égales. Or, comme l'expérience directe avait démontré (voy. § 1) qu'il s'agissait bien d'une véritable apnée à la suite de la trachéotomie, nous croyons être autorisé à considérer comme pause *apnéique* la suspension respiratoire survenue chez le chien après les grands mouvements qui suivent la suspension de l'excitation du pneumogastrique [bout central (1)].

Dans ces dosages de l'acide carbonique éliminé pendant les périodes de mouvements respiratoires amples et rapides qui sont suivies d'apnée, nous avons été frappés de la quantité considérable de ce gaz qui est expirée, et nous nous sommes demandé si ces apnées ne seraient pas plutôt dues à l'élimination exagérée de l'acide carbonique qu'à la suroxygénation du sang, comme l'indique la théorie allemande.

C'est avec cette idée que nous avons fait sur nous-même quel-

(1) Des analyses comparatives des quantités d'oxygène contenues dans le sang carotidien avant et pendant les pauses apnéiques ont été faites à l'aide de l'oxyde de carbone (procédé de Cl. Bernard). Elles sont continuées à l'aide de la pompe à mercure modifiée par Noël.

ques expériences faciles à répéter, mais que le temps ne nous a point permis de pousser assez loin pour donner aujourd'hui des résultats précis.

§ 5. — **Apnée produite chez l'homme par une série de respirations amples et rapides.**

Si on exécute un certain nombre de mouvements respiratoires *profonds* et *fréquents*, on demeure ensuite souvent plus d'une demi-minute sans respirer et sans en éprouver le moindre besoin. Cette grande pause respiratoire est tout à fait analogue, vu son mode de production, à celles que nous avons étudiées dans les paragraphes précédents, et qui, toutes, sont survenues après une série de respirations profondes et fréquentes. Or, la quantité d'acide carbonique éliminé pendant qu'on fait ces mouvements respiratoires amples et rapides est beaucoup plus considérable que celle qu'on élimine normalement dans un temps égal à la durée des respirations fréquentes ajoutée à la durée de la pause respiratoire qui leur fait suite. N'ayant pas d'évaluations assez nombreuses et précises à présenter ici, je me contenterai d'indiquer le fait et la conséquence qui pourrait en être tirée, s'il se vérifie au point de vue de la théorie de l'apnée vraie : cette apnée est-elle due à l'augmentation de l'oxygène dans le sang ou à une élimination plus considérable d'acide carbonique (1)?

§ 6. — **Phénomène respiratoire de Cheyne-Stokes observé chez deux malades (urémie, embolie cérébrale).**

On désigne souvent sous le nom d'Apnée le phénomène observé chez certains malades, particulièrement chez ceux qui sont atteints de lésions cérébrales, et qui consiste en une pause respiratoire prolongée intercalée entre deux séries de respirations (phénomène de Cheyne-Stokes).

Cette pause respiratoire mérite-t-elle en réalité le nom

(1) Suivant Ewald la quantité d'oxygène dans le sang serait plus grande et la quantité d'acide carbonique moindre pendant l'apnée. (E. Cyon — *Pflüger's Archiv.* t. X, 1874.)

d'Apnée? Ses conditions se rapprochent-elles de celles que nous avons vues présider à la production de l'Apnée vraie?

Le premier malade que j'ai examiné avec Renault (Charité, salle Saint-Charles, 2) au mois de décembre 1876, était atteint d'urémie. Il présentait de temps en temps une suspension complète de la respiration durant en moyenne 40 à 45 secondes, et pendant laquelle les battements du cœur conservaient leur régularité et le pouls ses caractères. La figure suivante contient les tracés simultanés des pulsations cardiaques et du pouls carotidien pendant cette pause respiratoire.

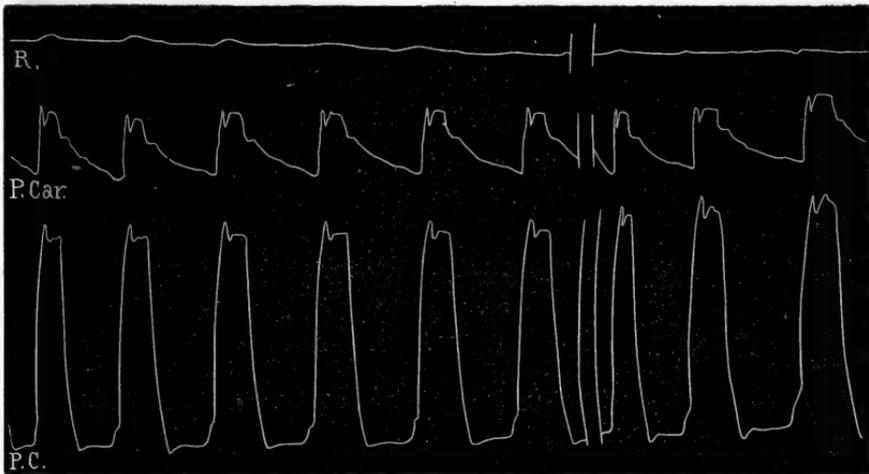


FIG. 6. — P.C. Pulsations cardiaques, et P. Car., pouls carotidien chez un urémique pendant une grande pause respiratoire spontanée (Charité, Saint-Charles, 2. Tracé recueilli avec M. Renault).

La reprise de la respiration s'effectuait avec douceur et s'exécutait lentement pendant 20 à 25 secondes pour faire place ensuite à une nouvelle suspension de la respiration. Ces caractères de la respiration au moment de la reprise sont indiqués par le tracé suivant (fig. 7):

Ce type de reprise respiratoire diffère complètement, comme on voit, de ceux que nous avons montrés dans les paragraphes précédents : nous n'avons point ici ces reprises de la respiration avec mouvements énergiques, rapides, graduellement croissants et décroissants. Il semble qu'il s'agisse d'un tout autre ordre

de phénomènes, et la première idée qui se présente, c'est que ce malade, plongé dans un état d'indifférence complète, apathique comme un typhoïde, oubliait de respirer comme le typhoïde ou le méningitique oublie de retirer sa langue quand on la lui a fait tirer hors de la bouche. Mais cette interprétation du phéno-

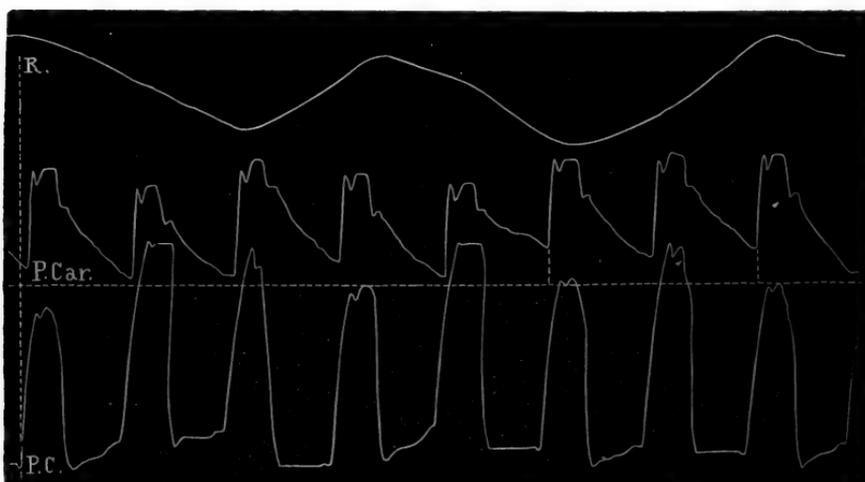


FIG. 7. — P.C. Pulsations cardiaques et pulsations carotidiennes (P. Car.) chez le même malade pendant la reprise de la respiration R. (On voit ici les influences respiratoires sur la pression carotidienne.)

mène de Cheyne-Stokes observé chez le malade de la Charité ne devait point empêcher de chercher à se rendre plus rigoureusement compte des troubles respiratoires affectant ce type, et on devait se demander si l'urémie par elle-même, indépendamment des phénomènes d'adynamie dont elle s'accompagne, n'est pas susceptible de déterminer des accidents de même nature.

C'est dans cette voie que M. Cuffer a exécuté quelques recherches, tant au laboratoire du professeur P. Bert avec M. Jolyet, que dans le laboratoire du professeur Marey, avec moi. Je ne puis entrer dans le détail de ses expériences : je dirai seulement qu'il a cherché à reproduire le phénomène de Cheyne-Stokes sur des animaux en les soumettant, par exemple, à l'action du carbonate d'ammoniaque en injections intra-veineuses, d'après cette opinion de quelques auteurs, que l'urée non éliminée par les urines se transforme dans le sang en carbonate d'ammoniaque chez les urémiques. Je donne ici l'un des tracés

que nous avons recueillis dans une expérience de ce genre et qui montre, en effet, des périodes de suspension respiratoire entre deux périodes de mouvements thoraciques. Dans la figure 8, on voit les respirations thoraciques du chien avant l'injection, et dans la figure 9, les troubles produits par l'injection de 0,25 centigrammes de carbonate d'ammoniaque.

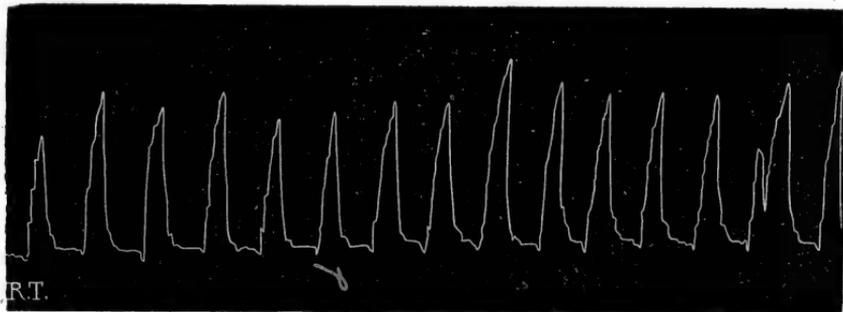


FIG. 8. — R.T. Respiration thoracique du chien avant l'injection de carbonate d'ammoniaque.

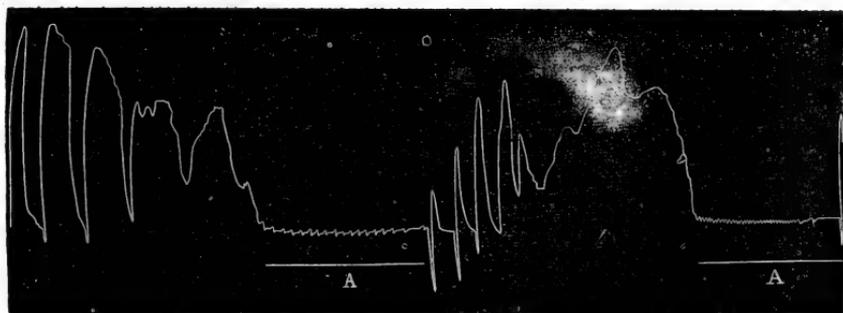


FIG. 9. — Respiration thoracique et phases de suspension complète de la respiration (A,A) chez le même animal cinq minutes après l'injection de 25 centigrammes de carbonate d'ammoniaque dans la veine fémorale. Pendant les périodes A,A, les battements du cœur se transmettent à l'appareil explorateur de la respiration.

Ces périodes de suspension respiratoire (fig. 9) ont bien tous les caractères des périodes d'Apnée vraie : elles succèdent à de grands mouvements spontanés et nous rappellent tout à fait celles qui s'observent après la trachéotomie (voir § 1); mais elles sont différentes, précisément à ce point de vue, de celles qu'a présentées le malade atteint d'urémie, et je crois que, jusqu'à plus ample démonstration, il serait juste de ne point désigner sous le nom d'Apnée les suspensions respiratoires du genre de

celles que nous avons observées, si l'on veut conserver au terme *Apnée* la signification bien déterminée que lui a donnée Rosenthal. C'est dans le même sens que plaidait Filehne (1) en distinguant parmi les arrêts respiratoires ceux qu'on doit désigner sous le nom d'*Apnée vraie* et ceux qui relèvent d'autres causes que de la modification gazeuse du sang (suroxygénation). Cette réserve peut ne pas paraître légitime au point de vue rigoureux de l'étymologie, mais on a pris aujourd'hui l'habitude de désigner par le terme d'*Apnée* un arrêt respiratoire en rapport avec un certain état du sang, et on dit souvent « sang apnéique » pour « sang oxygéné » ; la lecture d'un grand nombre de travaux deviendrait fort difficile si nous ne nous conformions pas à l'usage établi, et, puisque le mot correspond à une idée déterminée, il semble juste de ne l'appliquer que dans le sens indiqué.

Nous avons encore observé avec Renaut ces pauses respiratoires, dont le mode de production reste à déterminer et qui caractérisent le phénomène de Cheyne-Stokes, sur un second malade de la Charité atteint de lésion mitrale avec embolie dans la sylviennne gauche (Charité, salle Saint-Charles, n° 20). Les deux figures 10 et 11 correspondent l'une à une période d'arrêt respiratoire complet se continuant insensiblement avec la reprise de la respiration (fig. 10); l'autre à une période respiratoire bien établie après une reprise graduelle (fig. 11).

On ne retrouve pas plus chez ce second malade que chez le premier le type des *Apnées* véritables dont j'ai donné des exemples; les pauses respiratoires survenaient graduellement, par atténuation progressive des mouvements respiratoires; la respiration renaissait ensuite doucement, sans fréquence ni amplitude exagérée. Les raisons que je donnais tout à l'heure pour ne point désigner les pauses respiratoires du malade atteint d'urémie sous le nom d'*Apnée* me semblent également valables dans ce second cas. L'état adynamique était tout aussi marqué chez le dernier malade que chez le premier, et c'est peut-être simple-

(1) Filehne, *Reichert und du Bois Reymond's Archiv*, 1873, p. 361 à 381 (anal. in *Revue des Sc. méd.* Hayem, 1874).

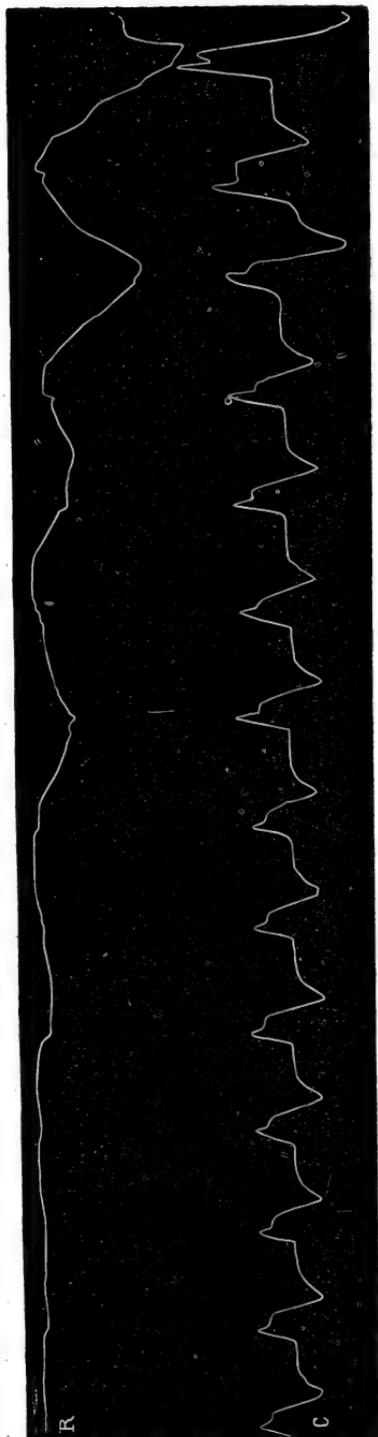


FIG. 10. — Respiration thoracique, R. Pause respiratoire suivie de reprise graduelle de la respiration. — C. Pulsations du cœur inscrites simultanément. (Charité, Saint-Charles, 20. Embolie cérébrale. Tracé recueilli avec M. Renaut.)



FIG. 11. — R, période de reprise des mouvements respiratoires chez le même malade. — P. Pulsations carotidiennes recueillies simultanément

ment à l'absence de participation volontaire aux actes qu'il

accomplissait qu'il faudrait attribuer ces suspensions de la respiration. Du reste, on peut noter ce caractère de l'indifférence et de l'abattement du malade dans plusieurs observations de phénomène respiratoire de Cheyne-Stokes, et, si l'attention était dirigée de ce côté, il est probable qu'on retrouverait ce phénomène dans plusieurs maladies présentant le même caractère d'adynamie, la fièvre typhoïde, la méningite, etc. Ce qui est certain, c'est que nous ignorons complètement le mode de production de ces troubles si curieux de la respiration et que la cause des arrêts respiratoires de ce genre semble tout à fait différente de celle qui est acceptée pour l'Apnée proprement dite.

II

ARRÊTS RESPIRATOIRES RÉFLEXES D'ORIGINE CARDIAQUE.

L'arrêt brusque de la respiration se produit chez l'homme et chez les animaux dans un grand nombre de circonstances, et particulièrement sous l'influence de l'excitation vive et soudaine des nerfs sensibles.

Le mécanisme de ces suspensions de l'acte respiratoire survenant en réponse à des excitations périphériques consiste toujours en un acte réflexe dont la voie de transmission centripète est le nerf sensitif impressionné, dont le centre de réflexion est dans les centres respiratoires bulbaires et dont les voies de réflexion centrifuges sont les nerfs qui commandent aux muscles respiratoires, particulièrement les nerfs phréniques.

On peut dire qu'au point de vue de ces relations avec l'appareil musculaire de la respiration, les nerfs sensibles fortement excités sont tous des nerfs suspensifs des mouvements respiratoires, agissant sur les muscles par voie réflexe, tout comme les nerfs dépresseurs agissent sur l'appareil musculaire des vaisseaux.

Dans le grand groupe des nerfs de sensibilité générale dont l'excitation est suivie de l'arrêt respiratoire, il en est un certain nombre qui empruntent une importance toute spéciale à leurs rapports avec l'appareil de la respiration : ce sont les filets sensitifs de l'arbre respiratoire lui-même, appartenant tous aux

nerfs pneumogastriques, jouissant au maximum de cette propriété réflexe, dans le larynx et dans les petites bronches, c'est-à-dire aux deux extrémités de l'appareil respiratoire. L'attention a été suffisamment attirée sur ces filets pour que je n'aie point à y insister ici. (Voyez les recherches de MM. Bert, Rosenthal, Jolyet, etc.)

Mais je désire présenter les expériences qui m'ont fait admettre des filets sensitifs du même ordre, dans les parois cardiaques elles-mêmes, filets reliant la surface interne du cœur à l'appareil musculaire de la respiration et déterminant par voie réflexe, comme les autres nerfs sensibles, l'arrêt respiratoire en inspiration quand leurs extrémités intracardiaques sont soumise à une vive excitation.

L'un des moyens les plus sûrs de provoquer la mise en jeu de ces filets sensibles de l'endocarde est d'injecter, par une jugulaire, une petite quantité d'une solution concentrée de chloral : les doses qui d'habitude produisent l'effet indiqué sont : pour le lapin, 0,35 centigrammes d'hydrate de chloral dans 1 centimètre cube d'eau, et pour le chien 0,60 centigrammes dans 0^m,025 cubes d'eau distillée.

En même temps que l'arrêt respiratoire, se produit l'arrêt plus ou moins prolongé du cœur : ces arrêts reconnaissent tous les deux pour condition de production un acte réflexe d'un mécanisme spécial (1) ; je n'insisterai dans cette note que sur le mécanisme de l'acte réflexe qui provoque l'arrêt respiratoire.

Expériences sur lesquelles est fondée l'existence de nerfs cardiaques centrifuges provoquant par voie réflexe l'arrêt de la respiration.

I. Lapin adulte. Manomètre en rapport avec la carotide ; appareil explorateur de la respiration et des battements du cœur placé autour de la poitrine ; canule dans la jugulaire.

a. Injection brusque de 20 centigr. d'hydrate de chloral dans 1 centimètre $1/2$ cube d'eau distillée. — Arrêt brusque de la respiration et du cœur. — Reprise au bout d'une demi-minute.

(1) Voy. Troquart, *sur l'action cardiaque du chloral*. Th. Paris ; et mémoire sur le même sujet dans les *Comptes rendus du laboratoire du prof. Marey*. G. Masson 1877. (Sous presse.)

b. Pour être bien certain qu'il s'agit en effet d'une impression causée sur l'*endocarde* par le contact de la solution de chloral, et que ce n'est pas par suite du transport de l'agent irritant dans le système artériel pulmonaire et encéphalo-médullaire que l'arrêt respiratoire se produit, on introduit une petite sonde fixée à la canule de la seringue jusque dans l'oreillette droite. Au même instant où quelques gouttes du liquide pénètrent dans le cœur, arrêt de la respiration et du cœur : le chloral n'a donc pas eu le temps de sortir du cœur droit.

c. Comme épreuve décisive, on soumet l'animal à la respiration artificielle, on ouvre la poitrine avec le thermo-cautère, et au moment où l'injection est poussée dans l'oreillette droite, on pince l'artère pulmonaire ; l'arrêt du cœur et l'abaissement brusque du diaphragme se produisent encore.

Expériences répétées sur le chien : avril, mai, juin, juillet 1877.

Conclusions. — L'irritation produite par l'injection intra-cardiaque de chloral retentit sur les actes mécaniques de la respiration ; le point de départ de cette action suspensive de la respiration est dans le cœur lui-même.

II. Chien. Expérience préparée comme la précédente. L'appareil explorateur des mouvements respiratoires et des battements du cœur (explorateur à tambour de M. Marey) ne permettant pas de saisir dans tous ses détails l'arrêt respiratoire, l'animal est trachéotomisé, et un petit tube latéral est fixé à la canule ; ce tube étant mis en rapport avec l'appareil enregistreur, on recueille les courbes des mouvements de l'air dans la trachée (pressions trachéales) en même temps que celles des mouvements des parois thoraciques.

On répète les expériences précédentes et on note les faits suivants :

A la première injection la respiration s'arrête *en même temps* que les battements du cœur ; c'est donc une même influence qui provoque ce double effet ; de plus on ne peut pas placer l'un sous la dépendance de l'autre.

A la deuxième injection, la respiration s'arrête un peu avant le cœur, Aux injections suivantes, on voit peu à peu s'atténuer les troubles cardiaques ; les arrêts respiratoires persistent.

Enfin, quand les réflexes cardiaques sont tout à fait abolis, les arrêts respiratoires se produisent encore, quoique plus tardivement qu'au début.

Il résulte de cette série d'expériences sur le même animal que les arrêts du cœur et de la respiration produits par l'injection

intra-cardiaque de chloral sont deux phénomènes indépendants l'un de l'autre; que le mécanisme en vertu duquel ces deux phénomènes se produisent consiste en un acte réflexe dont le point de départ est dans les filets nerveux endocardiaques; mais que cet acte réflexe s'exécute à l'aide de deux appareils nerveux différents: le réflexe cardiaque s'atténue, en effet, et finit par disparaître sous l'influence des injections successives d'hydrate de chloral, tandis que le réflexe respiratoire se maintient bien après que le réflexe cardiaque a cessé.

Expériences démontrant directement la dissociation des deux actes réflexes en vertu desquels se produisent les arrêts des mouvements respiratoires et des mouvements du cœur, à la suite des injections intra-cardiaques de chloral.

III. Lapin vigoureux. Manomètre en rapport avec la carotide; explorateur des mouvements du cœur et de la respiration fixé autour de la poitrine; canule trachéale bifurquée transmettant à l'enregistreur les variations de la pression de l'air dans la trachée.

On commence par constater la production des deux arrêts respiratoire et cardiaque sous l'influence de l'injection intra-veineuse de chloral.

On injecte ensuite dans une veine fémorale 3 milligr. de sulfate d'atropine.

Au bout de quelques instants, le cœur ne s'arrête plus quand on renouvelle l'injection intra-veineuse de chloral (canule dans la jugulaire); la respiration s'arrête comme dans les expériences précédentes.

On sait que l'atropine a pour effet de supprimer l'activité de l'appareil nerveux cardiaque (terminaisons cardiaques des pneumogastriques): dans cette expérience le cœur était donc soustrait à l'influence suspensive que produit normalement le contact du chloral sur l'endocarde; mais l'arrêt respiratoire s'étant encore montré à la suite de l'injection intra-cardiaque du chloral, cet arrêt se produit par une toute autre voie.

Recherche des voies de transmission centripète dans l'acte réflexe qui détermine l'arrêt de la respiration à la suite des injections intra-cardiaques de chloral.

IV. Lapin adulte. Mêmes dispositions que dans les autres expériences.

Le lapin a été choisi pour cette recherche à cause de la division anatomique des nerfs cervicaux sympathique, dépresseur de la circulation, pneumogastrique, etc.

L'arrêt réflexe de la respiration a continué à se produire après la section des deux cordons sympathiques; après celle des deux nerfs dépresseurs, et des autres filets cardiaques qui se détachent du pneumogastrique au cou et à la partie supérieure du thorax; cet arrêt ne s'est plus montré quand les deux troncs pneumogastriques eurent été sectionnés.

Ce premier résultat montre bien que les filets impressionnés qui transmettent aux centres nerveux l'excitation produite sur l'endocarde sont contenus dans les troncs nerveux coupés, mais ne permet pas de démontrer leur trajet.

C'est plus haut qu'il faut opérer, au niveau des anastomoses des pneumogastriques avec les nerfs cervicaux et crâniens, pour mieux préciser le trajet suivi par les filets centripètes.

Les anastomoses du ganglion plexiforme du pneumogastrique droit ont été successivement coupées ou détruites par le thermo-cautère (1), le tronc du pneumogastrique gauche ayant été préalablement sectionné. Tant que les *filets propres* du pneumogastrique sont restés intacts (les rapports avec les premières branches cervicales, le glosso-pharyngien, le ganglion cervical supérieur, l'hypoglosse, le spinal ayant été détruits), l'arrêt respiratoire réflexe a continué à se produire. Aussitôt qu'on a arraché la portion supérieure du pneumogastrique, tout arrêt respiratoire réflexe a disparu.

Je me propose de chercher à déterminer dans de nouvelles expériences dans quel faisceau de racines du pneumogastrique sont contenus ces filets centripètes.

Ces expériences d'éliminations successives établissent que les filets cardiaques centripètes, dont l'excitation périphérique produit l'arrêt réflexe de la respiration, sont contenus dans le tronc des pneumogastriques, et n'abandonnent pas ces nerfs à la partie supérieure de la région cervicale pour se porter dans les nerfs anastomosés avec eux.

V. Le siège précis des centres de réflexion de l'arrêt respiratoire réflexe nous reste inconnu pour le cas d'injection intra-

(1) Cette destruction des filets nerveux, sans dissection minutieuse, est facile à opérer en amenant la pointe d'une tige fine du thermo-cautère au voisinage du filet préalablement découvert, et en ayant soin d'engager le thermo-cautère dans un tube de verre qui protège les parties voisines du contact ou du rayonnement.

cardiaque de chloral, lequel n'est évidemment qu'un fait particulier des arrêts respiratoires réflexes, quelle qu'en soit la provenance. On doit admettre que ce centre de réflexion se confond avec celui des mouvements d'inspiration.

VI. *Recherche des voies centrifuges de l'arrêt respiratoire réflexe quand il se produit en inspiration, comme cela s'observe d'ordinaire.* — La forme même de cet arrêt respiratoire implique la connaissance des voies centrifuges de l'acte réflexe qui le détermine. La respiration s'arrête brusquement en inspiration : le diaphragme en s'abaissant, les côtes en s'écartant produisent un rappel d'air énergique dans le poumon, comme le démontre le tracé fourni par l'exploration intra-trachéale. Après ce brusque abaissement du diaphragme, le muscle se relâche peu à peu, la poitrine se dégonfle, et le plus souvent il se produit des soubresauts, des secousses convulsives du diaphragme, s'accusant par de brusques variations de la pression trachéale.

Les mêmes effets sont produits quand on soumet l'un des nerfs phréniques à des excitations électriques successives (induites). Au moment de l'application des courants, brusque abaissement du diaphragme fortement contracté; pendant le passage des courants la décontraction se produit peu à peu comme celle de tout muscle dont le nerf est longtemps excité; plus tard le diaphragme donne des secousses irrégulières, espacées.

L'excitation directe des phréniques détermine donc des phénomènes identiques à ceux que produit leur excitation réflexe dans le cas qui nous occupe, et cette remarque nous autorisera suffisamment à admettre que l'arrêt respiratoire dont il s'agit a pour voie centrifuge les nerfs diaphragmatiques; ce qui n'exclut pas, du reste, les nerfs des autres muscles inspireurs.

Remarques sur les expériences qui précèdent.

Je n'ai cru devoir admettre l'existence de filets nerveux spéciaux, à marche centripète, reliant le cœur à l'appareil respiratoire qu'après avoir bien établi, à l'aide des expériences des séries I, II, III, qu'on ne peut interpréter autrement l'arrêt brusque de la respiration survenant aussitôt qu'une injection con-

centrée d'hydrate de chloral arrive au contact de l'endocarde.

Je me hâte d'ajouter que ces filets cardiaques ont leurs analogues dans le poumon lui-même, comme il résulte d'expériences bien simples consistant à provoquer le spasme réflexe des petites bronches et l'arrêt respiratoire par l'introduction de vapeurs irritantes dans le poumon ; ces nerfs suspensifs de la respiration se retrouvent, comme on sait, dans le larynx, l'excitation de la muqueuse laryngée produisant, par réflexe, exactement les mêmes effets.

Les uns et les autres filets appartiennent au pneumogastrique, et ne constituent pas un système spécial. Tous les nerfs sensibles semblent jouer exactement le même rôle de nerfs suspensifs de la respiration quand ils sont soumis à une excitation brusque. L'arrêt brusque de la respiration que nous voyons tous les jours se produire quand une impression vive et soudaine vient à être portée sur un nerf de sensibilité générale constitue un acte de défense de l'organisme surpris. J'ai insisté l'année dernière, dans un mémoire publié dans les comptes rendus du laboratoire du professeur Marey (1), sur ces arrêts réflexes de la respiration, et donné de nombreuses figures dans lesquelles ces phénomènes sont bien visibles. En étudiant à part aujourd'hui des filets nerveux sensitifs partant de l'endocarde et se confondant dans le tronc du pneumogastrique avec des filets sensitifs identiques qui proviennent de l'arbre respiratoire (larynx, trachée, bronches, bronchioles surtout), je ne fais qu'ajouter un point de détail à l'ensemble. Il me semble qu'il y aurait une certaine exagération à réclamer pour ces filets cardiaques centripètes une dénomination spéciale, et cela pour la raison que je viens d'indiquer ; ils font partie d'un système, et s'ils n'ont pas été mentionnés à part, à ma connaissance du moins, c'est que l'analyse des effets immédiats produits par l'introduction de substances irritantes dans le cœur a été presque exclusivement faite au point de vue des effets cardiaques et vasculaires.

(1) Mém. vi. *Effets des excitations périphériques* (Comptes rendus du laboratoire du prof. Marey. G. Masson, 1876).

RECHERCHES

SUR

L'ORIGINE RÉELLE DES NERFS CRANIENS

Par M. le D^r Mathias DUVAL

(Suite) (1)

PLANCHES XXX ET XXXI (V et VI du mémoire de l'auteur)

DU NERF TRIJUMEAU ET SPÉCIALEMENT DE SA RACINE MOTRICE

Dans nos précédents mémoires sur l'origine des nerfs crâniens, nous n'avons encore étudié que des nerfs moteurs (grand hypoglosse, facial, moteur oculaire externe). C'est encore un nerf moteur, la *petite racine* du trijumeau (dite aussi *nerf masticateur*) qui fera l'objet spécial de l'étude suivante ; mais pour que ce nerf et son noyau soient bien distingués des autres parties afférentes à l'ensemble du trijumeau, nous devons d'abord examiner les différentes racines sensibles de ce nerf et en décrire les dispositions fondamentales ; leur étude sera ultérieurement achevée avec celle des autres nerfs crâniens, car ces racines montent d'une part jusque vers les couches optiques, de sorte que nous les retrouverons en décrivant et le nerf pathétique et le moteur oculaire commun, et descendent d'autre part jusque vers la partie inférieure du bulbe, de sorte qu'elles se présenteront sur les coupes consacrées plus spécialement à la recherche des origines du glosso-pharyngien et du pneumogastrique. Nous bornant donc ici à une première vue sur les origines des faisceaux sensitifs de la cinquième paire, nous avons choisi, pour les représenter tout d'abord, une série de coupes empruntées à des animaux chez lesquels ces parties sont très-

(1) Voyez *Journ. de l'anat. et de la physiol.*, septembre 1876, p. 496 ; et mars 1877, p. 184.

développées en même temps qu'elles présentent des rapports relativement simples ; nous verrons ensuite que les mêmes dispositions fondamentales se retrouvent chez l'homme. Il nous suffira, pour donner cette description, d'entrer dans une explication détaillée des figures qui représentent ces parties.

I. *Racine bulbaire ou inférieure du trijumeau.* — Si l'on examine une coupe du bulbe du rat (pl. V, fig. 1) pratiquée au niveau du collet du bulbe, là où commence à se produire l'entre-croisement des cordons latéraux qui doit donner naissance aux pyramides, on voit que la substance grise présente encore les dispositions bien connues qu'elle offre, avec quelques variétés de forme, dans toute la longueur de la moelle ; les cornes antérieures, avec leurs grosses cellules étoilées, donnent naissance à la racine antérieure de la première paire cervicale (I, fig. 1) ; vers la partie interne de la corne postérieure se voient les fibres radiculaires de la racine postérieure correspondante ; les deux principales dispositions qui différencient cette coupe de toute autre coupe de la moelle épinière sont les suivantes : 1° la partie postérieure des cordons latéraux est traversée par une racine nerveuse (S) qui vient s'implanter dans la substance grise intermédiaire aux cornes antérieure et postérieure ; c'est le *nerf spinal* (portion cervicale) ; 2° la tête de la corne postérieure est non-seulement très-étendue, mais elle est de plus très-superficielle, c'est-à-dire qu'il n'y a qu'une très-mince couche de substance blanche séparant son contour postéro-externe de la superficie de la moelle ; aussi cette tête de la corne postérieure est-elle plus ou moins visible, par transparence, lorsqu'on examine un bulbe à l'état frais ; elle donne ainsi lieu à l'aspect connu sous le nom de *tubercule cendré de Rolando*. Dans cette région du tubercule cendré de Rolando se trouve la limite qui sépare les racines spinales postérieures les plus supérieures d'avec les racines bulbaires les plus inférieures du trijumeau ; c'est ce que démontre l'étude de la figure 2 (pl. V).

En effet, sur une coupe portant un peu plus haut, au niveau où commence l'entre-croisement des cordons postérieurs (C P, fig. 2, pl. V), on voit que la tête de la corne postérieure (tuber-

cule cendré de Rolando, V) émet une série de pinceaux de fibres nerveuses qui en émergent en dehors et en arrière et viennent lui constituer une écorce blanche. Depuis ce niveau jusqu'à la région de l'émergence du trijumeau, sur les côtés de la protubérance, nous allons toujours trouver cette même disposition, c'est-à-dire une substance grise d'aspect gélatineux faisant suite à la tête de la corne postérieure, et émettant des fibres qui se groupent en arrière, puis en dehors et enfin en avant d'elle, selon les régions : le faisceau de fibres blanches ainsi constitué n'est autre chose que la *racine bulbaire* du trijumeau.

La figure 3 (pl. V) représente une coupe du bulbe au niveau des racines moyennes du grand hypoglosse : on y voit que la corne antérieure de la moelle a été décapitée par l'entre-croisement des cordons latéraux, de telle sorte que sa base (en 1) forme le noyau proprement dit de l'hypoglosse, tandis que ce qui reste de sa tête forme ce que nous avons appelé précédemment (1) le *noyau accessoire* de l'hypoglosse (H A). De même la corne postérieure a été décapitée par l'entre-croisement des cordons postérieurs, et sa base forme le noyau sensitif des nerfs mixtes (en 3), tandis que sa tête forme (en V) la substance gélatineuse de Rolando : de cette substance partent les fibrilles qui vont prendre part à la constitution de la racine bulbaire [5] du trijumeau.

Dès ce moment, cette racine bulbaire a, sur les coupes perpendiculaires à l'axe du bulbe, la forme d'un fer à cheval, dont la convexité est tournée en dehors, vers la périphérie du bulbe, tandis que sa concavité est tournée en dedans et embrasse la substance gélatineuse de Rolando. Ces dispositions vont se présenter avec les mêmes caractères dans toutes les coupes pratiquées à des niveaux plus élevés, mais la partie convexe du fer à cheval cessera bientôt d'être absolument superficielle, c'est-à-dire de prendre part à la formation du contour périphérique de la coupe, elle sera recouverte par diverses formations nouvelles (corps restiformes et racines du nerf acoustique), de telle sorte

(1) Voyez *Journ. de l'anat. et de la physiol.* septembre, 1876, p. 514.

que la racine bulbaire du trijumeau paraîtra s'enfoncer dans la profondeur du bulbe.

Dans la figure 4, il est facile, au premier coup d'œil, de reconnaître en V la substance gélatineuse, dont l'étendue diminue, et en 5 la racine bulbaire du trijumeau; laquelle au contraire augmente sensiblement de volume; on voit de plus que sa partie la plus antérieure seule arrive jusqu'à la superficie du bulbe; ses trois quarts postérieurs sont recouverts par le corps restiforme (R F) et par la racine inféro-externe du nerf acoustique (A).

Dans la figure 5, représentant une coupe pratiquée, toujours sur le bulbe du rat, au niveau où le *fasciculus teres* du facial (T) se recourbe en avant pour aller vers le noyau inférieur ou noyau propre du facial (7), nous retrouvons encore la substance gélatineuse (V) et la racine bulbaire en question (5). Ces parties, dans leur trajet ascendant, ont subi un mouvement de rotation en avant, de telle sorte qu'elles sont maintenant placées tout à fait sur les parties latérales, et non plus en arrière et en dehors: ici la racine bulbaire du trijumeau ne touche en aucun point à la périphérie de la coupe; ses parties antérieures en sont séparées par une couche de fibres blanches transversales (fibres inférieures de la protubérance, *trapezium* des auteurs), et ses parties postérieures sont recouvertes par la racine supéro-interne (A) de l'acoustique et par la masse ganglionnaire (NA) annexée à l'émergence de ce nerf.

Il en est de même dans la figure 6. Mais ici se présente une particularité qu'il importe de signaler: c'est que la partie postérieure du fer à cheval représentant la coupe de la racine bulbaire du trijumeau n'est plus nettement délimitée, comme par exemple dans les figures 3, 4 et 5. Cette extrémité reçoit en effet une série de fibres nerveuses (en 1) qui viennent de la substance grise (2) du plancher du quatrième ventricule: cette substance grise, faisant suite à la base de la corne postérieure de la moelle, a successivement été le lieu d'origine des fibres des nerfs mixtes (en 3, fig. 3), puis de l'acoustique (en NA, fig. 4, et 2, fig. 5), et enfin elle devient lieu d'origine des fibres du trijumeau (1 et 2, fig. 6). Ces nouvelles racines du trijumeau nous paraissent ren-

trer dans la catégorie de celles que nous décrirons bientôt sous le nom de *racines moyenne* et *externe*, aussi n'insisterons-nous pas davantage ici sur leur étude.

Poursuivant la racine bulbaire dans son trajet ascendant, sans nous arrêter pour le moment aux fibres radiculaires qui viennent encore s'y annexer, nous retrouvons la coupe de cette racine [5] et celle de la substance gélatineuse (V) dans la figure 7 (pl. VI); ici le mouvement de rotation en avant s'est continué, de sorte que ces parties sont passées dans la région antéro-latérale de la coupe : la substance gélatineuse se présente de plus en plus réduite : la racine bulbaire n'est plus séparée de la surface de la protubérance que par les fibres transversales superficielles du pédoncule cérébelleux moyen.

Pour émerger à l'extérieur, sur les parties latérales de la protubérance, la racine bulbaire en question n'a donc qu'à traverser ces fibres.

C'est ce qui arrive au niveau de la coupe représentée par la figure 8 (pl. VI) : ici le tronc du trijumeau sensitif (formé par la racine bulbaire et les parties annexes que nous verrons bientôt) est sectionné au niveau même de son émergence [5]; il est en avant et sur les côtés de la protubérance, c'est-à-dire en contact avec les fibres les plus superficielles des pédoncules cérébelleux moyens (PM).

Nous pouvons donc ainsi, sur ces huit coupes de la région bulbo-protubérantielle du rat (fig. 1 à 8, pl. V et VI), suivre dans tout son trajet la racine bulbaire du trijumeau. Nous avons, pour cette démonstration, choisi le rat, parce que les petites dimensions de son centre nerveux nous permettaient de représenter une série relativement nombreuse de coupes sans multiplier le nombre des planches annexées à ce mémoire. Mais il nous sera maintenant facile de retrouver chez d'autres animaux ces mêmes dispositions, sinon en série complète, du moins dans leurs phases les plus essentielles, en examinant les planches précédemment consacrées à l'étude du nerf grand hypoglosse, du facial et du moteur oculaire externe. — Ainsi, chez le chat, nous retrouvons la coupe de cette racine bulbaire, désignée par le chiffre 6, dans

les figures 2, 3, 4 de la planche II (1). Chez l'homme, nous la retrouvons également, désignée par le chiffre V, dans les figures 1, 2, 3, 4 des planches III et IV (2). Ces figures nous permettent de suivre cette racine dans son trajet au niveau de la partie supérieure du bulbe et dans la protubérance, chez l'homme. Enfin, dans la planche VI, annexée au présent mémoire, nous voyons l'émergence du trijumeau, dont la racine bulbaire forme la partie la plus considérable. La figure 9 (pl. VI) représente une coupe de la protubérance du chat : l'axe nerveux a été coupé à gauche à un niveau un peu moins élevé qu'à droite, de telle sorte qu'à gauche on voit la racine bulbaire [5], à laquelle viennent s'annexer des faisceaux radiculaires que nous décrirons plus loin, encore incluse au milieu des fibres transversales du pédoncule cérébelleux moyen (P M), tandis qu'à droite le tronc du trijumeau a émergé à peu près complètement du milieu de ces fibres [5, 5]. La figure 10 représente une coupe analogue faite sur la protubérance de l'homme ; ici, c'est la moitié droite de la figure qui représente un niveau un peu inférieur à celui de la moitié gauche, et, en effet, on voit à droite la racine bulbaire [5] recouverte par toute l'épaisseur des fibres transversales de la protubérance (P M), tandis qu'à gauche le trijumeau se dirige vers son émergence obliquement, en s'infiltrant pour ainsi dire à travers ces fibres transversales (5, 5, fig. 10, pl. VI).

Cette racine bulbaire est donc des plus évidentes ; s'il est possible de discuter encore sur la question de préciser le niveau le plus inférieur auquel elle descend et d'établir les connexions qu'elle présente dans son trajet, il n'est plus possible de méconnaître son existence. Elle a été vue par les premiers observateurs qui se sont occupés de la structure des centres nerveux, et plusieurs ont pu la suivre à l'aide de simples dissections, alors que les anatomistes n'avaient pas encore recours à la pratique de coupes fines. Nous avons donc été grandement étonné de voir quelques auteurs modernes ou bien nier catégoriquement l'existence de cette racine bulbaire du trijumeau, ou bien n'y faire

(1) Voyez *Journ. de l'anal. et de la physiol.*, septembre 1876.

(2) *Ibid.*, mars 1877.

aucune allusion, la passer complètement sous silence dans leurs descriptions.

Rappelons d'abord rapidement les auteurs qui ont le plus spécialement insisté sur son existence et ses dispositions. « Dans l'homme, disent Gall et G. Spurzheim (1), ce nerf est couvert de la partie postérieure de la protubérance annulaire ; mais en enlevant les filaments transversaux de cette protubérance, il est très-aisé de le poursuivre dans tout son trajet jusque entre le corps olivaire et les jambes inférieures du cervelet. Santorini a mieux connu ce nerf que tous les anatomistes. » — On trouvera, en effet, dans le traité classique de Longet (*Anat. et physiol. du syst. nerv.*, t. II, p. 97. Paris, 1842) les principales indications sur l'historique ancien de cette question. Longet décrit la racine bulbaire du trijumeau et montre que Santorini, dès 1724, l'avait conduite jusqu'à travers l'épaisseur de la moelle allongée, « usque in interiorem medullæ oblongatæ caudicem ». — En 1846, Stilling, dans ses belles planches sur la structure du pont de Varole, décrit et figure la racine bulbaire, dont les coupes affectent, comme nous l'avons vu, la forme d'un fer à cheval à concavité interne. — Vulpian, en 1853, dans sa thèse inaugurale, parle longuement de « la troisième racine du trijumeau, racine descendante, bulbaire, qui tire son origine de la substance grise du bulbe rachidien ; racine de Rolando » (2). — Enfin, en 1857, Gratiolet s'exprime dans les termes suivants : « La racine principale traverse d'avant en arrière les deux plans des fibres transversales du pont et descend au-dessous de la couche des fibres arciformes jusqu'au tubercule cendré de Rolando ; or, le tubercule cendré de Rolando est l'extrémité supérieure de la strie gélatineuse qui occupe, dans toute l'étendue de la moelle, le fond du sillon latéral postérieur. Ainsi, cette racine du trijumeau appartient à la série des racines postérieures des paires spinales (3). »

(1) *Recherches sur le système nerveux*, p. 101, Paris, 1809.

(2) A. Vulpian, *Essai sur l'origine de plusieurs paires de nerfs crâniens*. (Thèse inaugurale. Paris, 1853, n° 170.)

(3) Gratiolet, *Anatomie comparée du système nerveux*, t. II, p. 207, 1857.

Il serait superflu de pousser plus loin cette revue historique. Si elle suffit pour montrer qu'on peut presque donner le titre de classiques aux notions déjà acquises sur l'existence de la grosse racine bulbairre du trijumeau, il n'était pas cependant inutile pour nous de reprendre cette étude, comme nous l'avons fait plus haut, avec pièces et dessins à l'appui, puisque la racine en question a été niée par quelques-uns, omise par d'autres. Il nous suffira, pour le démontrer, de reproduire le passage suivant emprunté textuellement à Natalis Guillot : « Deux opinions principales ont été émises sur cette origine : l'une, qui appartient à Gall, fait naître ce nerf du côté externe du corps olivaire ; depuis ce point, il serait caché dans l'épaisseur de la protubérance annulaire. C'est en raclant les parties et par conséquent en les détruisant d'abord, que cet anatomiste a prétendu faire la démonstration de cette origine, pour le moins très-hypothétique. La seconde opinion est celle de Rolando ; cet observateur place l'origine du nerf qui nous occupe près du niveau de l'angle inférieur du quatrième ventricule. Je ne regarde pas cette opinion comme plus vraisemblable que la première. Je pense, malgré l'autorité de plusieurs savants qui partagent l'une ou l'autre de ces manières de voir, qu'aussitôt que les nerfs de la cinquième paire sont parvenus à la superficie du pont de Varole, ils s'implantent par leur petite et leur grosse racine sur les portions de matière grise qui continuent supérieurement la colonne de matière grise de la moelle épinière (1). »

Quoique Luys insiste avec détail, comme nous le verrons plus loin, sur les racines supérieures du trijumeau, il nous a été impossible de trouver dans son ouvrage une mention de la racine bulbairre de ce nerf : à la page 58 de son traité (2), il donne du trijumeau une description analogue à celle de Natalis Guillot.

II. *Racines supérieures et moyennes du trijumeau.* — Nous avons vu que la racine bulbairre, quand elle arrive dans la protubérance au niveau de son émergence, reçoit divers faisceaux

(1) Natalis Guillot, *Exposition anatomique de l'organisation des centres nerveux*, p. 250, Paris, 1844.

(2) J. Luys, *Recherches sur le système nerveux cérébro-spinal*. 1865.

de nouvelles fibres radiculaires : de ces fibres, les unes paraissent provenir de la substance grise de cette région du plancher du quatrième ventricule, ce sont les *racines moyennes* ; les autres peuvent être suivies dans un trajet ascendant qui dépasse le 4^e ventricule, arrive sur les côtés de l'aqueduc de Sylvius, et s'étend même jusque vers la région des tubercules quadrijumeaux antérieurs et les couches optiques ; ce sont les *racines supérieures*. Ces racines moyennes et supérieures, au moment où elles vont se confondre avec la racine bulbaire, pour former la totalité du tronc sensitif du trijumeau, sont dans un rapport intime avec le noyau moteur et la racine motrice de ce nerf ; cette disposition nous oblige donc à nous arrêter sur la description des racines moyennes et du trajet correspondant des racines supérieures, dont l'origine ne sera étudiée avec détail qu'ultérieurement, lorsque nous examinerons la région où prennent naissance le pathétique et le moteur oculaire commun.

Racines moyennes. Ces racines sont surtout bien développées chez l'homme. Cependant, en examinant la figure 6 de la planche V, on voit que, chez le rat, au niveau de la région de l'émergence du facial (région qui, chez cet animal, confine immédiatement à celle où se fait l'émergence du trijumeau lui-même), la substance grise [2] du plancher du quatrième ventricule donne naissance à des fibres [1] qui vont se joindre à la racine bulbaire de la cinquième paire. De même chez le chat (fig. 9, pl. VI, en 1, 1). Mais chez l'homme ces fibres radiculaires et surtout la substance grise correspondante présentent des caractères qui les rendent particulièrement évidentes : cette substance grise est parsemée, dans une étendue assez considérable, de grosses cellules à contours arrondis et infiltrées d'une substance pigmentaire noire ou brune (d'où le nom de *substantia ferruginea*) (pl. VI, fig. 10 en 1, 1). Lorsqu'on examine, sur une pièce fraîche, le plancher du quatrième ventricule, on constate que dans sa partie moyenne, la plus large, ce plancher présente une couleur bleuâtre, visible surtout dans les fossettes latérales qui correspondent aux angles externes du losange figuré par ce ventricule. Cet aspect, qui a fait donner dès longtemps à cette

région le nom de *locus cæruleus*, est dû à la présence de ces cellules pigmentées de noir et placées au-dessus d'une mince couche de tissu blanc (1). Dans notre figure 10 (pl. VI), il est facile de voir que de toute l'étendue de la coupe de ce *locus cæruleus* partent des fibres qui se dirigent en dehors (X), puis se recourbent un peu en avant pour aller se mêler à la racine bulbair [5]. — Dans ce dernier trajet (de X en 5, fig. 10, pl. VI), la racine moyenne du trijumeau est placée entre la racine supérieure (4, fig. 10), qui est à son côté externe, et le noyau moteur masticateur (T M), qui est à son côté interne. Telles sont les dispositions présentées par la moitié droite de la fig. 10. Dans la moitié gauche, où la coupe passe à un niveau un peu plus élevé, on voit encore en X des fibres appartenant à la racine moyenne, mais on ne voit plus leur continuité avec le tronc du trijumeau ; c'est que ces fibres proviennent d'une partie plus élevée de la substance noire du *locus cæruleus*, de sorte qu'elles sont ici sectionnées pour la plupart dans leur trajet descendant, et, en effet, dans un prochain mémoire, en achevant l'étude du trijumeau à l'aide de coupes longitudinales, nous verrons que ces racines moyennes remontent un peu sous le plancher du quatrième ventricule, au-dessus du niveau où se fait l'émergence de ce nerf. Nous aurons du reste à revenir longuement sur toutes ces origines sensibles du trijumeau, et notamment à discuter, relativement à ces racines moyennes, provenant de la *substantia ferruginea*, l'opinion de Meynert, qui leur assigne un trajet croisé, une véritable décussation, celles qui proviennent de la moitié gauche du plancher se rendant, d'après lui, dans le trijumeau du côté droit et inversement (2). Nous pouvons dire dès maintenant que l'examen le plus attentif ne nous a rien révélé de semblable ; du reste Huguenin avait déjà trouvé fort douteuse l'opinion de Meynert (3).

(1) Chez les animaux ces cellules manquent ; nous avons du moins constaté que chez le chien, le chat, si cette région du plancher du quatrième ventricule présente parfois quelques rares cellules relativement volumineuses, ces cellules ne sont jamais pigmentées comme chez l'homme adulte (chez l'enfant cette pigmentation fait défaut).

(2) Th. Meynert, in *Stricker*, t. II, p. 776.

(3) G. Huguenin, *op. cit.*, p. 166.

Racines supérieures du trijumeau. — Ces fibres radiculaires sont placées en dehors des racines moyennes : chez le rat, nous les voyons, dans la figure 7 (pl. VI), naître d'un amas de cellules placé à l'extrémité de l'angle externe du quatrième ventricule ; mais en examinant une série de coupes faites à des niveaux plus élevés, il est facile de constater que cet amas de cellules et ces fibres remontent beaucoup plus haut sous forme d'une longue traînée grise et blanche très-distincte qui traverse le pédoncule cérébelleux supérieur (en 3, fig. 8, pl. VI). Chez le chat, nous voyons cette racine en 4 (pl. VI, fig. 9, côté droit). — Chez l'homme, nous la voyons dans les deux moitiés de la figure 10 (pl. VI). Dans la moitié droite, qui représente un niveau inférieur à celui de la moitié gauche, cette racine est visible dans son trajet depuis l'angle externe du quatrième ventricule jusqu'à sa fusion avec le tronc du trijumeau ; au contraire, dans la moitié gauche, ces connexions n'existent plus, et la racine supérieure se présente comme un faisceau isolé [4], coupé plus ou moins obliquement et placé à l'angle externe du quatrième ventricule en avant et en dedans du pédoncule cérébelleux supérieur (PS, fig. 10, pl. VI). Nous ne suivrons pas pour le moment cette racine plus loin ; disons seulement qu'elle s'élève vers les côtés de l'aqueduc de Sylvius, traversant le pédoncule cérébelleux ou effleurant son bord interne. Cette racine du trijumeau a été peu étudiée ; ceux qui l'ont décrite, et notamment Stilling et Deiters lui-même, l'ont prise pour une racine du pathétique, avec lequel elle affecte, en effet, à un certain moment de son trajet, des rapports de contiguïté, mais nullement de continuité : cette erreur a été bien signalée par Meynert. C'est donc à propos de l'étude du nerf pathétique que nous devons achever celle de la racine ascendante du trijumeau.

III. *Noyau moteur et racine motrice du trijumeau.* — Les descriptions précédentes nous permettent de fixer maintenant avec précision la position et le trajet des éléments moteurs du trijumeau.

Le noyau moteur du trijumeau est placé, dans la protubérance, à peu près au niveau de l'émergence de la cinquième

paire, en dedans de la portion horizontale de la racine sensitive moyenne. Nous disons à peu près au niveau de l'émergence, parce que, selon que la protubérance est plus ou moins riche en fibres transversales (pédoncule cérébelleux moyen), le tronc de la cinquième paire émerge d'une manière plus ou moins oblique en haut et en dehors, et que si ce trajet oblique est considérable, comme chez l'homme, le noyau moteur se trouve alors placé relativement plus bas. Mais nous emploierons une expression plus générale, et qui alors ne souffre pas de restriction, si nous disons que le niveau où est placée la partie moyenne du noyau moteur en question est précisément celui où les racines bulbaires moyennes et supérieures du trijumeau viennent converger et se confondre pour constituer la totalité de la racine sensitive.

Ce noyau forme une masse arrondie, ou légèrement ovoïde, à grand diamètre vertical ; aussi se présente-t-il sur toutes les coupes faites un peu au-dessus ou au-dessous de la région sus-indiquée. Chez le rat, nous voyons sa moitié inférieure dans la figure 7 (pl. VI en T M) : il est là en arrière et en dedans de l'extrémité supérieure de la colonne gélatineuse de Rolando. Cette colonne gélatineuse représente la fin de la corne postérieure de la moelle ; mais cette corne, en passant de la moelle dans le bulbe, puis du bulbe dans la protubérance, s'est successivement transportée en dehors, puis en avant, par une sorte de mouvement de rotation en spirale, ainsi que nous l'avons décrit en étudiant le trajet de la racine bulbair du trijumeau. Si donc ce qui représente la corne postérieure de la moelle est venu ici se placer en avant, il est facile de reconnaître que ce qui est en arrière et en dedans de cette substance gélatineuse, c'est-à-dire le noyau moteur en question, n'est autre chose que la continuation de la corne antérieure ; et, en effet, le noyau moteur du trijumeau est caractérisé par la présence des grosses cellules multipolaires, dites cellules motrices, qui sont également l'élément essentiel des cornes antérieures de la moelle. — Plus haut, toujours chez le rat (fig. 8, pl. VI), il ne reste plus aucune trace de la substance gélatineuse de la corne postérieure, le trijumeau sensitif s'est à

peu près entièrement dégagé [5] du milieu des fibres de la protubérance ; aussi la partie supérieure du noyau moteur apparaît-elle ici comme isolée (TM) au milieu de la substance réticulée de la protubérance.

Chez le chat, nous voyons ce noyau (TM) dans la moitié gauche de la figure 9 (pl. VI).

Il en est de même chez l'homme dans la moitié droite de la figure 10 (pl. VI). Ce noyau (TM), placé dans la couche profonde de la protubérance, est en contact, comme dans les coupes précédentes, avec le côté interne de la racine moyenne du trijumeau.

Nous avons dit que ce noyau avait la forme d'une masse sphérique, ou tout au plus ovoïde, à grand diamètre vertical ; en réalité, du moins chez l'homme, il est tout à fait sphérique, c'est-à-dire que ses divers diamètres sont à peu près égaux. Cette indication, ainsi précisée, paraîtra en désaccord avec les descriptions des auteurs qui se sont les premiers occupés de fixer la place et la figure du noyau masticateur ; d'après ces anatomistes, et notamment d'après Stilling et L. Clarke, ce noyau serait assez étendu dans le sens longitudinal (de haut en bas) et se composerait de plusieurs étages, de plusieurs groupes de substance grise. C'est que les auteurs en question ont rattaché au nerf masticateur non-seulement son noyau propre, mais encore le noyau inférieur du facial, ainsi que nous l'indiquerons bientôt dans un rapide historique. Si, en effet, le lecteur veut bien rapprocher la figure 10 (de la planche VI) de la figure 1 de la planche III (1) et superposer par la pensée ces deux figures, il verra que le noyau masticateur occupe dans le champ de la protubérance à peu près exactement la même place occupée, à un niveau inférieur, par les parties les plus supérieures du noyau du facial (3, fig. 1 pl. III). Le noyau masticateur fait suite au noyau propre du facial ; ils font tous deux partie d'une traînée de substance grise représentant la continuation de la corne antérieure de la moelle dans le bulbe et la protubérance. Mais si ces deux noyaux,

(1) Voyez *Journ. de l'anat. et de la physiol.*, mars 1877.

celui du facial et celui du masticateur, appartiennent à une même formation, ils n'en sont pas moins parfaitement indépendants ; sur les coupes intermédiaires à celle représentée figure 4, pl. III, et celle représentée figure 10, pl. VI, on ne trouve aucune formation grise, à grosses cellules multipolaires, établissant une continuité entre ces deux noyaux : il y a ici interruption de la colonne grise motrice, entre le noyau masticateur et le noyau facial, comme ailleurs il y a interruption entre le noyau oculomoteur externe et le noyau hypoglosse. Ce sont là des faits de la plus haute importance : nous les énonçons seulement ici : ils recevront une démonstration complète par l'étude ultérieure d'une série de coupes longitudinales de cette partie de l'axe nerveux.

Ces faits étant indiqués, il nous sera facile de comprendre, par le court exposé historique qui va suivre, que la connaissance du véritable noyau moteur du trijumeau est de date relativement récente, et que parmi ceux qui en ont anciennement donné une description, les uns ont cru suivre le nerf masticateur vers la substance grise du quatrième ventricule, les autres ont confondu le noyau du facial avec le noyau moteur du trijumeau.

« Cette petite racine, dit Longet, ne saurait être suivie au delà de son point d'émergence. Néanmoins, je suis porté à croire qu'elle se continue avec cette portion du cordon antéro-latéral de la moelle, qui, ayant déjà donné origine au spinal et au facial, pénètre dans la protubérance annulaire, puis s'en dégage pour se recourber au-dessous des tubercules quadrijumeaux et donner naissance, derrière eux, au nerf pathétique. Il en résulterait que, comme les trois nerfs moteurs indiqués, la racine motrice du trijumeau serait en rapport avec le prolongement d'un faisceau médullaire dont la destination, comme nous l'avons prouvé, est de présider au mouvement (1). »

Vulpian (2), après avoir rappelé que Cruveilhier et Longet affirment qu'il est impossible de suivre la racine motrice du trijumeau, que Foville la fait naître du pédoncule cérébelleux

(1) *Op. cit.*, p. 96, 1842.

(2) *Op. cit.*, p. 21 et 22, 1853.

moyen, résume en ces termes ses propres recherches : « Les filaments dont la réunion forme les radicules de ce nerf (masticateur) peuvent être suivis jusque dans la partie des faisceaux intermédiaires située tout à fait au-dessous de la paroi antérieure du quatrième ventricule, sous la lamelle grise qui tapisse cette paroi. De ces filaments, le plus grand nombre s'entre-croisent sur la ligne médiane; plusieurs proviennent du même côté que le nerf vers lequel ils convergent. »

Stilling, dans ses belles planches sur la structure du pont de Varole, représente très-bien le noyau masticateur proprement dit (voy. sa planche VI) : il le désigne sous le nom de *nucleus superior nervi trigemini*; c'est qu'en effet, dans sa planche II, où il représente (voy. en *r*) le noyau du facial, il rattache ce noyau à la cinquième paire et le désigne sous le nom de *nucleus inferior nervi trigemini*. Il faut remarquer du reste que si les planches de Stilling sont d'une beauté et d'une clarté remarquables, cet auteur, dans son texte et ses explications, a été on ne peut plus malheureux, quand il s'est agi de déterminer les connexions des parties représentées. Nous avons vu, dans un mémoire précédent, qu'il avait pris le *fasciculus teres* (du facial) pour une racine du trijumeau; c'est donc avec raison que L. Stieda disait récemment que Stilling donne du trijumeau une description on ne peut plus confuse, et de laquelle il est difficile de tirer une bonne étude critique (1). — Nous croyons devoir cependant, à ce point de vue critique, présenter quelques observations sur un point du travail de cet auteur. Nous avons insisté précédemment sur ce fait que le trijumeau, une fois constitué par la réunion de ses diverses racines sensibles, traverse, pour émerger, les couches transversales de la protubérance de l'homme dans une direction oblique en haut et en avant : on voit par exemple sur la moitié gauche de la figure 10 (pl. VI) en 5, 5, cette grosse racine émergente coupée dans son trajet oblique, et en 5', la petite racine (motrice) présentant également une coupe oblique. On ne peut donc, sur une coupe bien perpendi-

(1) L. Stieda, *Studien ueber das centrale Nervensystem* (*Zeitschrift f. wiss. Zoologie*, Bd XX, p. 128, Leipzig 1870).

culaire à l'axe du segment bulbo-protubérantiel, obtenir une vue complète de tout le trajet de l'ensemble du trijumeau à travers les fibres transversales de la protubérance ; pour contenir tout ce trajet, la coupe devrait être oblique d'arrière en avant, en un mot affecter la même obliquité que les filets nerveux dont elle serait destinée à contenir la continuité. Mais une pareille coupe oblique va, dans sa partie postérieure, passer au-dessous du noyau masticateur, elle entamera le plus souvent le noyau propre du facial ; plus en arrière encore elle pourra, si son obliquité est plus considérable, arriver à entamer le *fasciculus teres*. Dans ce cas, toutes ces parties, si distinctes en réalité, trijumeau émergent, noyau propre du facial, *fasciculus teres*, se trouveront réunies dans un même plan, et pourront, si cette étude n'est pas contrôlée par une série de coupes parallèles à l'axe, être interprétées comme des parties appartenant au trijumeau. Or, en examinant la planche XV de l'atlas de Stilling, il est facile de voir que cet auteur s'est trouvé en présence d'une cause d'erreur de ce genre. Dans cette planche tout le trajet oblique du trijumeau efférent se trouve représenté : donc la coupe est oblique ; aussi le véritable noyau moteur du trijumeau n'y est-il pas représenté, car la coupe doit nécessairement passer au-dessous de lui ; aussi Stilling a-t-il décrit le *fasciculus teres* sous le nom de *radix constans posterior nervi trigemini*, etc.

Ce que nous avons dit du noyau propre du facial, considéré par Stilling comme partie inférieure du noyau masticateur, pourrait être répété à propos de la description donnée par Lockhart Clarke. En lisant attentivement ce que dit cet auteur à la page 283 de son mémoire (1) et en considérant la figure 10 de sa planche VIII, il sera facile de se convaincre que ce qu'il désigne par la lettre U, et considère comme le noyau moteur du trijumeau, est en réalité une partie très-inférieure de la colonne motrice du bulbe, soit une partie du noyau propre du facial, soit même une partie plus inférieure encore, c'est-à-dire les

(1) L. Clarke, *Researches on the intimate structure of the Brain* (Philosoph. transact., sec. series, part I, 1868).

noyaux moteurs des nerfs mixtes et le noyau accessoire de l'hypoglosse (1).

Nous avons parlé jusqu'à présent du noyau moteur du trijumeau sans nous occuper spécialement de la petite racine à laquelle il donne naissance. C'est que le trajet et les rapports de cette racine deviennent très-simples à comprendre dès que l'on connaît bien son origine. Elle se dirige en avant et en dehors, et plus ou moins obliquement en haut, en se plaçant au côté interne de la grosse racine, sur laquelle elle reste toujours un peu en retard, c'est-à-dire qu'elle émerge définitivement à un niveau un peu plus élevé que celui de la portion sensitive.

Ainsi chez le rat, dans la figure 8 (pl. VI) nous voyons le noyau moteur (TM) émettre une série de fibrilles qui se réunissent en un tronc radiculaire [5'], lequel, sur cette coupe, est encore inclus au milieu des fibres transversales de la protubérance (PM), alors que le tronc sensitif [5] est déjà entièrement libre à la superficie de la protubérance. — Cette disposition est un peu moins marquée chez le chat (TM et 5' du côté gauche de la figure 9). — Chez l'homme, nous voyons, dans la moitié droite de la figure 10 (pl. VI), le noyau moteur du trijumeau donner naissance à la petite racine, dont le tronc est représenté sectionné, en dedans et un peu en arrière de la coupe de la grosse racine [5] : du côté gauche, grosse et petite racine parcourent ensemble leur trajet oblique vers la superficie, et la racine sensitive [5, 5] est en avant et en dehors, tandis que la coupe de la petite racine [5'] est placée plus en dedans et surtout plus en arrière. Les coupes longitudinales que nous étudierons dans un prochain mémoire viendront confirmer tous ces faits, en les présentant sous un nouvel aspect.

(1) Voyez *Journ. de l'anat. et de la physiol.*, septembre 1876.

EXPLICATION DES PLANCHES

PLANCHE XXX (NERFS CRANIENS, PL. V)

Figures 1 à 6, coupes de la région bulbo-protubérantielle du rat; coupes perpendiculaires à l'axe de ce segment des centres nerveux. — Lettres communes à ces figures :

P. Pyramides.

V. Substance gélatineuse de Rolando, placée en dedans de la racine bulbaire du trijumeau.

5. Racine bulbaire du trijumeau.

R. Raphé.

RF. Coupe du corps restiforme.

C. Cervelet.

FIG. 1. — Coupe au niveau du collet du bulbe. (Gross. 10.)

CP. Cordons postérieurs de la moelle.

L. Cordons latéraux.

A. Cordons antérieurs.

1. Racine antérieure.

2. Racine postérieure du premier nerf cervical.

S. Racine cervicale du spinal.

FIG. 2. — Coupe au niveau des racines les plus inférieures (H) du grand hypoglosse. (Gross. 18.)

A, L, CP. Cordons antérieurs, latéraux, postérieurs.

C. Cordons grêles.

V. Substance gélatineuse de Rolando d'où émergent les pinceaux de fibres allant constituer la racine bulbaire du trijumeau.

FIG. 3. — Coupe au niveau des racines moyennes des hypoglosses (H). (Gross. 18.)

O. Olive bulbaire.

HA. Noyau antéro-latéral ou colonne motrice des nerfs mixtes.

1. Noyau classique de l'hypoglosse.

2. Noyau accessoire de l'hypoglosse (1).

3. Noyau sensitif des nerfs mixtes.

FIG. 4. — Coupe au niveau des fibres les plus supérieures du glosso-pharyngien. (Ces fibres, qui n'ont pas été désignées sur la planche par une lettre spéciale, se voient sous la forme d'un double tractus blanc qui vient atteindre, et, plus haut, traverser la racine bulbaire du trijumeau vers son extrémité toute postérieure. (Gross. 15.)

NA. Noyau de l'acoustique.

A. Racine externe et inférieure de l'acoustique.

RF. Corps restiforme.

(1) Voyez *Journ. de l'anat. et de la physiol.*, septembre 1876.

FIG. 5. — Coupe au niveau du noyau inférieur du facial. (Gross. 15.)

7. Noyau inférieur du facial (on voit que ce noyau fait suite aux noyaux HA, des figures 3 et 4, c'est-à-dire à la colonne motrice des nerfs mixtes).

T. *Fasciculus teres*.

1. Racine externe et supérieure de l'acoustique (A).

N A. Ganglion annexé à l'acoustique à son émergence.

FIG. 6. — Coupe au niveau de la partie supérieure (émergente) du facial (F). (Gross. 15.)

3. Olive supérieure.

T. *Fasciculus teres*.

- 1 et 2. Substance grise du quatrième ventricule : la partie 1 appartient certainement au trijumeau ; mais la partie 2 fait peut-être encore partie du territoire de l'acoustique.

PLANCHE XXXI (NERFS CRANIENS, PL. VI).

FIG. 7 et 8. — Suite des coupes de la figure précédente (protubérance du rat). (Gross. 10.)

- P. Pyramides, qui ne sont pas recouvertes par les pédoncules cérébelleux moyens.
3. Olive supérieure.
5. Racine bulbaire du trijumeau à laquelle sont jointes les racines moyennes (X) et les racines supérieures [3].
- V. Substance gélatineuse de Rolando.
- 5'. Petite racine (motrice du trijumeau).
- TM. Noyau moteur correspondant.
- PM. Pédoncules cérébelleux moyens.
- PS. Pédoncules cérébelleux supérieurs.
- C. Cervelet (lamelle grise de la valvule de Vieussens).
6. Nerf pathétique.

FIG. 9. — Coupe de la protubérance du chat ; cette coupe est oblique transversalement, de telle sorte que sa moitié gauche représente un niveau moins élevé que sa moitié droite. (Gross. 5.)

- P. Pyramides.
3. Olive supérieure (visible seulement à gauche, car elle disparaît à un niveau un peu plus élevé, tel que celui représenté à droite).
- PM. Pédoncule cérébelleux moyen.
- PS. Pédoncule cérébelleux supérieur.
5. Grosse portion (sensitive) du trijumeau.
- X. Racines supérieures coupées obliquement (côté gauche) et confondues avec les racines moyennes qui viennent de la substance grise du quatrième ventricule (en 1, à droite et à gauche).

4. Ces mêmes racines supérieures (côté droit), coupées en faisceau bien distinct dans leur trajet ascendant sur le côté interne du pédoncule cérébelleux supérieur.

FIG. 10. — Coupe de la protubérance de l'homme; le côté droit est à un niveau inférieur au côté gauche. (Gross. 3 1/2.)

PM. Pédoncule cérébelleux moyen.

P S. Pédoncules cérébelleux supérieurs.

P. Pyramides.

5, 5. Grosse portion (sensitive) du trijumeau (faisant suite principalement à la racine bulbaire, dont la coupe est figurée en V dans les figures 1, 2, 3, 4 de nos planches III et IV (1)).

5'. Racine motrice (petite racine).

X, X. Racines moyennes, provenant de la substance grise du quatrième ventricule (1, 1, *substantia ferruginea*, *locus caeruleus*).

4, 4. Racines supérieures, dont on voit à droite les connexions avec la grosse portion du trijumeau, tandis qu'à gauche ces racines sont coupées dans leur trajet ascendant sur le bord interne du pédoncule cérébelleux.

T M. Noyau moteur du trijumeau (masticateur).

(1) Voyez *Journ. de l'anat. et de la physiol.*, mars 1877.

DES RAPPORTS
ENTRE
LE DÉVELOPPEMENT DU POUMON
ET SA STRUCTURE

Par M. CADIAT

Agrégé de la Faculté de médecine de Paris

PLANCHES XXXII, XXXIII, XXXIV ET XXXV

INTRODUCTION

La structure du poumon, tant à cause de l'importance de cet organe que des difficultés qu'exige son étude, a été l'objet de bien des recherches. Depuis Malpighi, qui donna les premières notions exactes, Willis, Helvetius, Sæmmering et Reissessen, que d'anatomistes, au siècle dernier et à notre époque, ont cherché à résoudre tous les problèmes qu'on doit se poser lorsqu'on aborde cette partie difficile de l'anatomie!

La perfection des procédés employés depuis quelques années, les notions d'anatomie comparée ont fait faire un progrès considérable à cette question. Mais de là à une détermination précise, ne laissant aucune part à la critique, de tous les caractères anatomiques il y a encore loin. Il semble, en lisant chacune des descriptions données par les auteurs les plus justement accrédités, qu'elles sont rigoureusement exactes; mais quelle déception ne doit-on pas éprouver si l'on compare ces descriptions entre elles: car à chaque instant elles se contredisent les unes les autres. Et si l'on cherche à vérifier sur la nature ce qu'enseignent les traités classiques, l'examen le plus superficiel fait pressentir combien ils doivent s'éloigner de la réalité. La plupart des dessins représen-

tant le poumon sont des schémas. Nous n'en connaissons guère qui donnent les choses telles qu'elles sont. On se laisse en effet facilement entraîner, quand on ne peut saisir le rapport exact des parties, à représenter schématiquement ce qu'on croit être la vérité. Si, souvent on peut tomber juste en procédant de la sorte, il est bien plus commun qu'on soit dans l'erreur. Les descriptions faites ainsi, comme l'est celle de Rossignol, ou par comparaison, comme celle de Kölliker, qui donne pour le lobule d'un mammifère le lobule d'un batracien, laissent toujours de l'obscurité à supposer même qu'elles soient vraies. Il n'y a d'exactes, de précises, que celles qui se rapportent à des dessins faits sur les objets eux-mêmes.

Jusqu'aux dernières recherches des auteurs allemands, le seul dessin fait réellement sur nature, celui qui représente les rapports des bronches avec les cavités dans lesquelles ces bronches vont s'ouvrir, a été donné par M. Robin. Mais il s'en faut encore de beaucoup que cette description soit exacte. Le lobule présente un nombre bien plus considérable de cavités que celles qui ont été figurées par cet auteur. En outre, la branche intralobulaire n'a pas la structure qu'il lui a donnée. Malgré cela, la description de M. Robin est bien certainement la meilleure. S'il avait poussé ses canalicules un peu plus loin, s'il avait montré le point précis où cesse la bronche, il n'y aurait rien à ajouter à ses recherches. Ce qu'il a surtout bien mis en lumière, en outre de la distinction qu'il a établie entre les deux appareils qui entrent dans la composition du parenchyme pulmonaire, sur laquelle nous reviendrons plus loin, c'est ce fait que nous avons vérifié et dont aucun auteur n'a tenu compte : que les conduits allaient toujours en s'élargissant depuis le canalicule jusqu'à la bronche. S'il n'en était pas ainsi, la circulation de l'air dans les cavités du poumon ne se ferait pas librement. A chaque mouvement d'expiration, une certaine quantité de gaz y resterait emprisonnée.

Il est bien évident, en effet, que si l'on suppose une cavité fermée par un goulot plus étroit que le fond, lorsqu'un pareil réservoir revient sur lui-même en vertu de sa seule élasticité l'orifice doit être fermé avant les autres parties.

M. Sappey, bien qu'il ait accepté les dispositions décrites par Rossignol, que nous sommes obligé de contredire, a néanmoins enrichi cette partie de l'anatomie de détails importants. Les mensurations qu'il a faites des cavités lobulaires aux différents âges sont très-exactes et fournissent des données utiles pour étudier les altérations pathologiques.

Dans ces dernières années, plusieurs auteurs allemands se sont occupés de la même question (Küttner, *Archives de Virchow*, 1876) et F. Schultze (voy. Stricker). Le premier a bien décrit l'épithélium cubique des bronches terminales — que je pensais avoir trouvé le premier ; — le second a donné dans le Manuel de Stricker une description exacte du mode de subdivision des cavités lobulaires. Mais ses dessins sont encore schématiques, et sans la description que nous donnons des extrémités bronchiques, il est encore difficile de se figurer les dispositions du lobule. Notre travail aura donc en plus que le seul mérite d'un travail de vérification. En nous plaçant à ce point de vue, on pourra être d'autant plus assuré de l'exactitude de ces descriptions que nous avons décrit le lobule comme les auteurs allemands, sans connaître leurs recherches et en employant des procédés différents. — Nous devons dire aussi qu'en même temps que nous, MM. Charcot (cours du semestre d'été 1877) et Gombaud (*Progrès médical*, 1^{er} août 1877) avaient vérifié les faits de Küttner et F. Schultze. — Reste donc la terminaison des bronches que nous donnons ici d'une façon qui lèvera tous les doutes sur une question qui, malgré son importance, est toujours restée fort obscure.

Nous avons étudié aussi le mode d'action des fibres musculaires des bronches. On verra comment nous comprenons le jeu de ces éléments contractiles dans l'acte de la respiration.

Mais ce qui n'a pas encore été fait par aucun des anatomistes que nous avons cités, c'est l'étude complète du développement du poumon, de façon à expliquer la structure de cet organe en suivant la formation de chaque partie. Et cependant quelle importance l'histoire embryogénique d'un organe n'a-t-elle pas lorsqu'il s'agit d'en déterminer tous les caractères en anatomie

générale et surtout de déterminer les éléments qui le composent. L'histogenèse est devenue le complément sinon la base de tout travail de ce genre.

Pour classer les tissus, l'embryogénie nous donne des indications de la plus haute valeur. Il est certain, en effet, que l'examen comparatif du développement des glandes et des ovaires nous montre la différence de nature de ces organes. Mais en outre de l'importance de ces recherches au point de vue de l'anatomie seule, lorsqu'il faut à un certain moment interpréter les phénomènes pathologiques qui se produisent dans un organe, et en particulier le développement des tumeurs, l'histogenèse acquiert alors une importance capitale. Ainsi, certaines altérations du foie ne deviennent compréhensibles que grâce à l'embryologie et à l'histologie comparée.

Nous avons donc pensé qu'il fallait reprendre à un nouveau point de vue toute l'histoire du poumon : voir comment se formait son tissu, comment se développaient les bronches, le lobule pulmonaire et les éléments qui composent ces parties.

En suivant de cette façon l'origine de chaque élément, nous arriverons à en déterminer clairement la nature. C'est ainsi, par exemple, que la forme et la texture des utricules respirateurs dits *alvéoles* seront expliquées par l'embryogénie. Grâce à cette étude de l'évolution du poumon, nous verrons comment il arrive à cet état qui précède la naissance et auquel il ne faut plus qu'une inspiration écartant les éléments les uns des autres pour lui donner cette forme qu'il gardera toute la vie.

Dans l'exposé qui va suivre, nous aurions voulu prendre chacune des parties qui composent le parenchyme pulmonaire, bronches, cavités lobulaires et suivre leur développement depuis les premières périodes embryonnaires jusqu'à l'âge adulte, et ainsi nous aurions donné successivement les canaux bronchiques depuis leur origine jusqu'à leur achèvement complet.

Nous aurions fait de même pour les *cavités lobulaires*. Mais nous serions forcément entré dans des répétitions, car, comme on le verra plus loin, la distinction entre la bronche et le lobule

ne se montre que tardivement, le lobule naissant de l'épithélium bronchique primitif.

En outre, les descriptions du lobule sont généralement si obscures que nous sommes obligé de la reprendre au point de vue de l'anatomie descriptive.

Nous exposerons donc le développement du tissu pulmonaire dans un premier chapitre. Dans le deuxième, on trouvera la description complète des bronches. Enfin, le dernier traitera du lobule.

CHAPITRE PREMIER

DÉVELOPPEMENT DU POUMON

Nous allons nous occuper du développement du poumon à partir du moment où le canal, qui sera plus tard la trachée, est déjà formé, laissant de côté par conséquent la question d'origine et nous suivrons toutes les modifications consécutives jusqu'à la naissance. Nous reprendrons prochainement cette question d'origine.

La plupart des auteurs considèrent le poumon comme formé par le feuillet interne. Telle n'est pas l'opinion du professeur Robin. Le poumon a comme analogue les branchies, et les branchies proviennent du feuillet externe. Quoi qu'il en soit, il se développe aux dépens d'un bourgeon épithélial qui sort de la cavité pharyngienne. Sur une coupe longitudinale d'un embryon de mouton long de 15 millimètres, on voit du milieu de la fente mince qui représente la cavité pharyngienne partir un peu au-dessous du 2^e arc branchial, une fente étroite aussi, dont la direction est perpendiculaire à la première. Les parois de cette cavité sont tapissées par une couche de cellules épithéliales polyédriques et régulières. Ce conduit s'avance en se recourbant un peu plus loin dans la direction de l'axe de l'embryon et arrive près du cœur. Là il s'arrête en cul-de-sac. Ce conduit représente la trachée. En haut se formeront les pièces du larynx, et de la partie terminale partiront les bourgeons latéraux des bronches.

Quant à l'œsophage, il est à cette époque parfaitement séparé de l'étroit conduit que nous venons de décrire. A partir du point où le bourgeon pulmonaire prend naissance, il continue son chemin en avant de la corde dorsale pour aller rejoindre l'intestin.

Sur des fœtus longs de 18 millimètres, le poumon se présente sous la forme d'une petite masse pyramidale suspendue au pédicule bronchique. Sur les coupes perpendiculaires à l'axe de l'embryon, la section de cette pyramide a la forme d'un petit triangle dont le sommet est occupé par la bronche.

Dans l'aire de ce triangle, on distingue très-nettement deux ou trois larges conduits tapissés d'épithéliums. Ce sont les premières divisions bronchiques (voy. pl. XXXII).

En dehors de ces conduits se trouve du tissu cellulaire avec les caractères qu'il présente chez l'embryon, c'est-à-dire formé de beaucoup de matière amorphe et de corps fusiformes et étoilés. Enfin, enveloppant toute la masse, là où sera plus tard le feuillet pleural, on voit une couche de cellules épithéliales régulières. C'est l'épithélium pleuro-péritonéal.

A cette période de la vie embryonnaire, le poumon se présente donc sous une forme très-simple, et déjà il y a sujet à discussion sur le mode de développement de ces conduits ramifiés qui représentent les bronches. Il est important d'être fixé sur les phénomènes qui se passent dès le début; autrement, il nous serait impossible de comprendre ceux qui se produisent plus tard et qui sont bien plus complexes lorsqu'apparaît la partie respiratoire du poumon, autrement dit les canaux alvéolaires du lobule.

Le premier point à résoudre est de savoir comment se forment ces cavités dont est creusée déjà la masse pulmonaire. Les extrémités terminales des canaux qui, ainsi que nous le verrons, sont creuses et arrondies, représentent-elles des bourgeons en voie d'accroissement (voy. pl. XXXII, fig. 4) de telle sorte que les lames épithéliales qui les tapissent travailleraient à l'extension en avant de la cavité par une sorte de refoulement? Ou bien le développement se ferait-il là comme pour la plupart des cavités glandulaires? Au moyen d'une multiplication de cellules épithé-

liales en un point, formant une saillie, un bourgeon plein, dont la partie centrale se résorberait consécutivement.

La question en soi n'est pas indifférente à connaître, car forcés que nous sommes d'admettre un même mode de développement à toutes les époques, nous arriverons avec la première théorie à admettre que le poumon, au moment de la naissance, possède toutes ses cavités ouvertes et remplies par un liquide qui se résorberait aussitôt comme le veut notre collègue et ami Pouchet. Si au contraire nous admettons que le poumon se développe par des bourgeons pleins, se creusant ensuite au moment de la naissance, les canaux primitivement formés représentés par les bronches seraient complètement béants, mais les cavités du lobule seraient fermés et ne s'ouvriraient qu'à la première inspiration.

Remak et Küttner admettent que les bronches se développent par des bourgeons creux. G. Pouchet partage aussi cette opinion, que nous allons discuter en exposant toutes les raisons qui peuvent la faire admettre ou repousser. Mais il faut être bien pénétré de cette idée que l'examen d'une seule pièce ne peut suffire à trancher la question, et aussi qu'une théorie n'est juste que si elle peut être vérifiée dans tous les cas. Or, ici, on doit pouvoir comprendre, avec celle qui sera adoptée, toutes les dispositions que le poumon affectera jusqu'à la naissance et au delà.

Lorsqu'on examine un poumon d'embryon de mouton de 4, 5 jusqu'à 12 centimètres après l'avoir plongé quelque temps dans de l'eau légèrement acide, en prenant les parties minces du bord antérieur, on voit, avec un grossissement de 40 diamètres, que les conduits ramifiés qui apparaissent près de la surface pleurale se terminent tous par de véritables ampoules tapissées par plusieurs couches de cellules épithéliales. Sur les coupes pratiquées après durcissement sur des embryons du même âge, on aperçoit aussi au voisinage de la plèvre des cavités arrondies nettement délimitées, quelquefois même avec une paroi propre en dehors de la couche épithéliale. C'est la coupe de ces mêmes ampoules terminales. Le conduit qui leur fait suite est généralement plus étroit, la plupart du temps fermé sur des

embryons de 4 à 5 centimètres, les parois opposées du conduit étant appliquées l'une sur l'autre.

Ce sont ces ampoules terminales qui certainement ont été considérées comme les bourgeons de développement. Il semblait naturel de les considérer ainsi, puisqu'elles se trouvent à l'extrémité périphérique du conduit.

Mais les bronches ne suivent pas dans le poumon adulte une direction rectiligne ; elles vont en se subdivisant sans cesse. C'est donc sur les côtés du canal bronchique embryonnaire qu'il faut chercher les bourgeons qui vont former de nouvelles voies. Et, en effet, si l'on arrive à isoler sur une pièce fraîche préparée par l'acide acétique et avec toutes les précautions possibles pour conserver les rapports des parties, un petit fragment d'un lobe du bord antérieur, on voit des canaux disposés comme nous l'avons figuré (fig. 1, pl. XXXII).

Sur les parois du conduit qui va se terminer en ampoule émergent de distance en distance des ampoules plus petites ou des bourgeons épithéliaux pleins ou creusés à peine d'une étroite fissure.

Sur la figure 1, planche XXXII, on peut voir qu'au-dessous de l'ampoule terminale le canal se resserre, les parois opposées s'accolent et la cavité n'est plus représentée que par une fente étroite.

Les coupes d'embryons durcies dans le liquide de Müller donnent des résultats qui concordent avec ceux que nous venons d'exposer. En effet, en outre de ces extrémités renflées des canaux bronchiques, on trouve sur les parois des bourgeons pleins formés d'épithélium correspondant à ceux que nous venons de décrire. Mais comme on pouvait nous objecter que là nous avions affaire à une coupe qui n'avait pas intéressé la lumière même du conduit, nous avons dû faire ces préparations d'ensemble au moyen de l'acide acétique.

Étant donné ce que nous venons d'exposer, nous ne pouvons admettre que les ampoules terminales représentent des bourgeons bronchiques en voie d'accroissement, puisque plus profondément dans le lobule se trouvent d'autres petits bourgeons à toutes les périodes, depuis l'état de masse épithéliale pleine jusqu'à celui d'ampoule, comme celles de l'extrémité. Ainsi ces

cavités creuses qui terminent le conduit représentent une extrémité bronchique qui a presque fini son évolution. Et ce qui le prouve bien, c'est que sur des embryons un peu plus âgés, de 10 à 12 centimètres, le lobule ne se présente plus comme précédemment sous la forme d'une masse pleine creusée d'un conduit avec deux ou trois ampoules terminales. Le conduit principal n'a presque pas changé de volume et d'aspect. Mais tout autour de lui se sont formés de nouveaux bourgeons et de nouvelles ampoules

On n'aperçoit jamais de conduit naissant d'une de ces extrémités ampullaires. Ce seul fait suffirait à prouver que les conduits secondaires naissent non à l'extrémité, mais le long du conduit primitif.

Il est facile de comprendre maintenant comment se produisent les ramifications bronchiques. Un premier bourgeon se forme plein et se développe en longueur, l'ampoule se produit à l'extrémité. Alors son évolution est arrêtée; sur les parois naissent des bourgeons secondaires qui se terminent de même, et ainsi les canaux bronchiques vont sans cesse en se multipliant, mais toujours dans des directions différentes.

Sur des embryons de 12 centimètres, les seuls canaux qui existent dans le lobule représentent des bronches. Les parois sont seulement constituées par une couche épithéliale et une mince membrane propre. Mais les bronches extra-lobulaires ont déjà une muqueuse plissée couverte d'épithélium prismatique et une enveloppe musculaire, ainsi qu'on peut en juger d'après la figure 2.

Sur des embryons de 15 à 20 centimètres, on commence à voir le lobule parcouru par de nombreux conduits, les uns vides, les autres pleins, ainsi que cela est figuré planche XXXIV.

Ces conduits sont manifestement en continuité les uns avec les autres. Les premiers représentent encore les bronches, les autres appartiennent déjà à la masse épithéliale du lobule, mais il est difficile d'établir entre eux une différenciation exacte. Pour cela il faut attendre que le lobule soit plus avancé dans son développement. Néanmoins, il est permis de penser que ces cavités sont déjà trop nombreuses pour n'être que des bronches.

Sur des embryons de mouton de 25 à 30 centimètres, il se présente sous l'aspect d'une masse triangulaire formée de cellules et creusée de canaux bronchiques, les uns complètement formés avec une véritable muqueuse déjà apparente, les autres sous la forme que nous avons décrite précédemment. En dehors du lobule, on aperçoit les cloisons de tissu cellulaire qui tranchent très-nettement sur la masse lobulaire elle-même.

Quels sont les éléments qui à cette époque composent le lobule indépendamment des parois bronchiques? Ils représentent pour le plus grand nombre des cellules épithéliales. C'est-à-dire que le lobule serait presque entièrement formé par une masse épithéliale traversée par des vaisseaux et quelques éléments du tissu cellulaire. En effet, en dehors des canaux dont la paroi n'est pas nettement formée, il est bien difficile de distinguer les éléments du tissu lobulaire de l'épithélium bronchique lui-même. Un grand nombre sont disposés en amas représentant ou bien des fonds de cul-de-sac coupés en travers ou des sections de bourgeons pleins. Les autres sont disposés plus ou moins régulièrement autour de ces amas principaux sans aucune ligne de démarcation précise. Ce qui prouve bien leur nature épithéliale c'est qu'ainsi qu'on peut le voir, planche XXXII, fig. 3, sur des coupes, ils tombent et laissent à leur place des vides rectangulaires exactement comme les cellules des épithéliums.

Ces cellules, pressées les unes contre les autres ou isolées dans la préparation, sont cubiques, à peu près, larges de 0,015 avec un noyau fortement coloré par l'hématoxyline. Lorsqu'on les compare aux éléments du tissu cellulaire embryonnaire qui compose à cette époque les cloisons interlobulaires aux éléments qui, sur des embryons de 18 millimètres, formeront la plus grande partie du lobule, on trouve une différence considérable.

Les différences qu'elles présentent avec les éléments du tissu cellulaire sont bien plus accusées sur des pièces traitées par l'acide acétique.

Ces cellules sont donc pour nous de nature épithéliale; elles forment presque tout le lobule. Quelque temps avant la naissance, elles vont s'écarter les unes des autres pour former les

premières cavités lobulaires (fig. 4, pl. XXXII, *a, a*) qui succéderont aux bronches. Seules les cavités ultimes, qu'on a appelées improprement les alvéoles, resteront fermées par accolement de leurs parois.

En comparant des préparations faites sur des embryons de 30 centimètres, sur des fœtus à terme et sur des nouveau-nés ayant respiré ou sur des poumons insufflés d'enfants à terme, on arrive à se convaincre que ces éléments entassés les uns sur les autres qui forment au début des masses pleines autour des cavités bronchiques, représentent les mêmes cellules épithéliales des utricules respirateurs. Ce qui va nous éclairer dans cette étude, c'est l'examen comparé d'un poumon de fœtus à terme n'ayant pas respiré, et celui du même animal, après insufflation ou après injection de gélatine colorée dans les bronches.

Dans le premier cas, on voit sur la coupe du lobule des cavités anfractueuses, irrégulières, mal délimitées, faisant suite aux bronches. Alors que les bronches ont une paroi bien nette et régulière, si mince qu'elle soit sur les derniers rameaux, ces cavités, au contraire, sont simplement limitées par des cellules épithéliales faiblement unies les unes aux autres. Mais ce qui frappe tout d'abord, c'est que le lobule, après insufflation ou après la respiration, n'est en somme qu'une masse vésiculeuse, comme nous l'avons figuré en partie (pl. XXXIV, fig. 10 et 12, *b, b*), et les cavités qui le composent sont si nombreuses, qu'on ne peut les suivre. Au contraire, sur le poumon, avant l'insufflation, on ne voit que quelques conduits traversant le lobule, le reste est plein et les parties pleines sont représentées par des amas cellulaires. On est bien forcé de reconnaître ici que ces amas cellulaires composant les travées sont des cellules épithéliales, et les mêmes que celles qui constituent les parois des utricules. Car l'insufflation n'a pu que les écarter mais n'a pu les faire disparaître.

Ces faits nous conduisent à admettre, quand même nous n'aurions pas d'autres preuves, que chez des embryons plus jeunes, sur ceux de mouton qui nous ont servi de terme de comparaison et qui avaient 35 à 40 centimètres de long, le lobule est déjà représenté par une masse épithéliale pleine, développée en de-

hors des bronches qui sont complètement libres à cette époque.

Maintenant si l'on étudie en détail le lobule sur le poumon d'un fœtus à terme avant la naissance, on voit encore quelques dispositions intéressantes.

Ces cavités anfractueuses, dont nous avons parlé ci-dessus, se prolongent par d'étroites fissures dans la masse épithéliale périphérique. Leur partie large s'avance jusqu'à la surface de la plèvre à une distance variable de 4 à 5 centièmes de millimètre.

Il y a lieu de se demander ce qu'elles représenteront plus tard. Or, d'après leurs rapports avec les bronches, leur situation, leur diamètre, il est certain que ce sont là les premiers canaux lobulaires qui feront suite aux bronches, autrement dit, ce seront ces cavités qu'on a appelées *canaux alvéolaires*; et les fissures qui les prolongent dans les amas de cellules épithéliales seront les premières divisions de ces canaux.

Les cellules épithéliales qui limitent ces cavités ne sont pas indépendantes les unes des autres. Le long des canaux ou des fissures qui séparent leurs faces, elles sont accolées par leurs bords en lames continues. De distance en distance, on aperçoit sur les coupes faites à cette période des lames hyalines, parsemées de noyaux. Ces lames débordent dans l'intérieur des cavités lobulaires dont nous avons parlé plus haut. Elles représentent des cellules dont le corps cellulaire a déjà commencé à s'unir à celui de la cellule voisine, et la ligne de démarcation qui, comme nous l'avons vu, disparaît complètement chez l'adulte, commence à s'effacer dès à présent.

Ces cellules représentent donc celles qui formeront les parois alvéolaires. Ce sont les mêmes noyaux qu'on retrouve sur ces parois, et comme on ne peut admettre leur disparition par le seul fait de l'insufflation du poumon, il faut bien admettre que ces modifications d'aspect tiennent seulement à un changement de rapport entre les éléments.

Certaines altérations du poumon que l'on trouve à la naissance s'expliquent d'une façon toute simple en suivant le développement tel que nous l'avons exposé. Tel est l'épithélioma du fœtus décrit par MM. Robin et Lorrain dans un mémoire à la

Société de biologie. Nous allons rapporter textuellement le passage relatif aux faits qui nous concernent (*Mém. de la Société de biologie*, 1854, p. 159) :

« La lésion du poumon des enfants nouveau-nés ou abortifs qui fait le sujet de ce travail a déjà été décrite quant à ses caractères extérieurs ; mais nous n'avons pas vu que sa nature ait été déterminée exactement. Elle consiste essentiellement en une réplétion des canalicules pulmonaires ou respirateurs par l'épithélium pavimenteux de ces conduits qui les rend imperméables à l'air, soit par inspiration au moment de la naissance, soit même par insufflation après la mort. Au lieu de former seulement une couche unique de cellules pavimenteuses minces, les cellules épithéliales sont accumulées avec régularité pourtant, mais de manière à former un cylindre plein oblitérant les canalicules pulmonaires jusqu'au niveau des petites bronches pourvues d'épithélium cylindrique. Si elles laissent à leur centre un canal, il est très-étroit et ne se voit nettement que sur les cylindres d'épithélium un peu comprimés par les lames sous le microscope. L'adhérence des cellules entre elles est assez prononcée pour qu'on puisse par dilacération isoler des cylindres d'épithélium ramifiés et reproduisant en un moule solide la forme et les ramifications des canalicules respirateurs. »

Résumé du développement. — Le parenchyme pulmonaire se forme en résumé de la façon suivante :

Les premiers canaux qui apparaissent jusqu'à une époque que nous n'avons pas exactement déterminée, mais qui s'étend en tous cas un peu au delà du moment où l'embryon de mouton a atteint 12 à 15 centimètres représentent des bronches ; le lobule n'existe pas encore.

Ces bronches se forment au moyen de bourgeons latéraux naissant sur la paroi du conduit principal. Pleins d'abord, ces bourgeons se creusent rapidement d'une simple fissure qui va s'élargissant peu à peu, mais surtout dans la partie terminale, de façon à former une ampoule à l'extrémité du conduit bronchique. Lorsque l'ampoule est formée, le bourgeon a achevé

son évolution ; il ne fera plus que s'accroître dans toutes les dimensions. Il faut voir dans ce fait la cause des nombreuses subdivisions bronchiques sur le poumon complètement formé.

Le lobule naît de l'épithélium des parois bronchiques et suivant le même processus. Il apparaît donc comme une masse pleine émanant de tous les rameaux bronchiques qui occupent le centre du lobule. A peine formé, il se fissure de la même façon que le conduit bronchique. Ces fentes délimitent des rangées de cellules épithéliales qui s'accolent par leurs bords en lames continues. Les fentes intra-lobulaires s'élargissant toujours, il arrive un moment, celui où le poumon est apte à l'hématose, ou le lobule est alors représenté :

- 1° Par les bronches intra-lobulaires ;
- 2° Par les canaux alvéolaires largement ouverts ;
- 3° Par des amas de cellules épithéliales séparées par leurs faces, réunies par leurs bords, entassées les unes sur les autres et qui devront s'écarter lors de la première inspiration pour former les parois des utricules.

CHAPITRE II

BRONCHES

A. — De la séparation des deux systèmes qui composent le poumon.

Nous avons vu dans le développement que les bronches étaient complètement formées avant la naissance. Seules les parties respiratoires du lobule devaient encore subir des transformations importantes qui se continueront même quelque temps après cette époque. Mais en cela ne consiste pas la seule différence entre ces parties.

Or un fait capital en pathologie et en anatomie générale dont les histologistes n'ont pas tenu suffisamment compte, c'est la séparation si nette entre les deux appareils qui composent le poumon ; d'une part l'appareil bronchique, de l'autre celui de l'hématose.

Lorsqu'on jette un coup d'œil sur les dispositions de l'organe de la respiration chez les différents animaux, on voit que ce qui

représente essentiellement cet organe, c'est une membrane pouvant servir de paroi endosmométrique, séparant le sang de l'animal du milieu dans lequel il vit. C'est là le schéma, si je puis dire ainsi, de l'organe de l'hématose. Les dispositions que cette membrane peut affecter varient seulement de la branchie au poumon. Dans le premier cas, le sang, renfermé dans des sortes de bourgeons vasculaires, plonge dans le milieu extérieur. Dans le second, c'est l'inverse, les cavités aériennes sont entourées de tous côtés par le sang.

Or, pour mettre le sang et l'air en contact l'un et l'autre avec la paroi endosmométrique, les moyens employés par la nature varient de bien des façons.

Tantôt la branchie suspendue simplement au dehors de l'animal flotte librement dans l'eau comme chez l'axolotl. Alors l'appareil qui sert à mettre le fluide en contact avec le sang n'existe pas. Chez les poissons, les mollusques aquatiques, comme les céphalopodes, certains gastéropodes, il existe une véritable chambre branchiale et un appareil plus ou moins compliqué pour faire entrer et sortir l'eau de cette chambre.

L'appareil conducteur de l'air ou appareil bronchique commence donc déjà à se développer. Chez les vertébrés supérieurs, chez ceux qui ont une respiration aérienne, il atteint son maximum de développement. Alors il est représenté non plus par une simple poche contractile, ou par un diverticulum de la cavité pharyngienne s'ouvrant sous les opercules, mais par des conduits de structure compliquée se ramifiant jusque dans la profondeur du poumon. Le thorax, réduit chez le poisson à de minces arcs osseux partant de la colonne vertébrale et aux rayons bronchiostéges qui représentent les côtes sternales, devient chez les vertébrés allantoïdiens une cage osseuse résistante susceptible d'ampliation et de retrait sous l'action de muscles énergiques et presque exclusivement disposée en vue de l'acte important qui se passe dans l'organe qu'elle est destinée à contenir.

L'appareil hyoïdien, confondu chez le poisson avec l'appareil sternal, s'en sépare complètement chez les vertébrés à respira-

tion aérienne. En même temps, entre les deux, s'interpose le larynx qui représente le plus haut degré de perfectionnement de l'appareil bronchique. Mais ce qui montre bien l'unité de plan général, les transitions d'un type à l'autre, c'est que toutes les pièces du larynx ont leurs analogues dans les os qui, chez les poissons, sont unies à l'hyoïde pour soutenir les arceaux des branchies (1).

Ainsi cette charpente compliquée qui, chez ces animaux, sert à porter l'organe de l'hématose, à faire circuler l'eau à sa surface, se modifie peu à peu pour arriver à former non-seulement les canaux bronchiques, mais encore cet admirable organe qui peut produire toutes les variétés de son de la voix humaine.

Chez les oiseaux, enfin, l'appareil bronchique se complique encore de tous ces réservoirs d'air, thoraciques, cervicaux, abdominaux et des conduits aériens qui se poursuivent jusqu'au centre des os longs.

On n'est pas encore bien fixé sur les usages de ces réservoirs d'air. Ils ne servent pas à alléger l'animal qui navigue dans l'air. Ce serait admettre qu'un bateau peut s'alléger en se remplissant d'eau. Mais il est biencertain qu'ils dépendent du mode de respiration imposé à l'oiseau par le poids énorme du sternum et les efforts considérables qu'exercent sur lui les muscles de l'aile. Il est probable que les sacs aériens se remplissent par un mouvement rapide et violent, et lorsque les efforts du vol immobilisent le thorax, de petits mouvements des côtes font passer l'air des sacs aériens dans le poumon.

Mais laissons pour le moment cette question qui ne se rattache qu'indirectement au sujet qui nous occupe.

Ce que nous voulons montrer, c'est qu'avec un appareil de l'hématose uniforme, invariable chez toutes les espèces, l'appareil qui sert à mettre l'air en contact avec lui, se modifie, se perfectionne en affectant des dispositions variées en rapport avec chacune d'elles.

L'anatomie comparée nous montre donc qu'ils forment deux systèmes différents.

(1) A. Geoffroy Saint-Hilaire, *Philosophie anatomique*.

M. le professeur Robin, dans un travail lu à la Société de biologie le 21 août 1858 (*Note sur les causes de l'indépendance de la bronchite par rapport à la pneumonie*) avait déjà fixé l'attention sur ce point important. Jusqu'alors les cavités lobulaires étaient désignées sous le nom de *terminaisons bronchiques*.

M. Robin montra dans son travail qu'au point de vue de la forme, de la structure, il y avait une différence fondamentale entre les bronches et les culs-de-sac dans lesquels ces bronches venaient s'ouvrir. Que les premières recevaient le sang de la grande circulation, les secondes le sang de la petite, et qu'à cause de cela même les troubles inflammatoires pouvaient rester limités dans une partie ou dans l'autre. Depuis l'époque où ce travail a paru, bien des anatomistes ont traité le même sujet sans tenir compte de ces données fondamentales.

Que d'auteurs allemands ou autres ne cite-t-on pas à propos de l'anatomie normale ou des altérations pathologiques du poumon. Seul le nom de l'éminent professeur de la Faculté de Paris est laissé de côté, et cependant son modeste mémoire à la Société de biologie renferme les idées les plus élevées sur la structure du poumon au point de vue de l'anatomie générale, et cette distinction si nette entre les deux appareils qui le composent est la clef, on peut le dire, de toutes les altérations inflammatoires dont il est le siège.

B. — Rapports des bronches avec le lobule. Terminaison des bronches.

L'étude du poumon présente de grandes difficultés, surtout chez l'adulte et particulièrement chez l'homme. Certains détails se voient facilement sur le bœuf, d'autres sur le chien, d'autres sur l'enfant avant ou après la naissance. Il a fallu combiner tous ces moyens pour arriver aux résultats que nous allons exposer.

Le mode de terminaison des bronches ne se voit bien que sur l'enfant qui n'a pas respiré. Au moyen de certains procédés que nous donnerons plus loin, il est facile d'isoler ces conduits et de voir juste le point où ils s'arrêtent. Une préparation de ce genre serait impossible à faire sur l'adulte. Par contre, chez le bœuf,

il est très-facile de disséquer les canaux bronchiques jusqu'au voisinage des utricules respirateurs et de comparer les résultats obtenus par l'un et l'autre moyen.

Pour la structure de ces utricules, il faut par contre des poumons adultes, parce que ces parties se modifient considérablement au moment de la naissance.

C'est en procédant de la sorte que nous sommes arrivé à voir la structure du lobule. Si elle n'est pas malheureusement faite entièrement sur l'homme adulte telle que nous voudrions la présenter, nous ne pensons pas néanmoins qu'on puisse nous en faire un reproche et dire que nous n'avons pas le droit de tirer ces conclusions de l'enfant ou du bœuf à l'homme. Nous avons eu trop le soin de contrôler chacun des résultats obtenus pour que ce reproche soit fondé.

Nous commencerons par exposer la disposition générale du lobule afin de pouvoir préciser les différents niveaux où la bronche subit des modifications de structure.

1° *Du lobule pulmonaire.* — La première chose qui frappe lorsqu'on examine le poumon de l'homme, mais surtout celui du bœuf, c'est qu'il est décomposable en parties plus petites, auxquelles correspondent un rameau bronchique et une branche de l'artère pulmonaire. Sur les poumons des bœufs qui sortent des abattoirs où on les a soumis à l'insufflation sous-cutanée, on voit des bulles d'air disposées en lignes suivant des polygones assez réguliers. Ces polygones représentent la base des lobules superficiels.

Nous voyons déjà que chez ces animaux les lobules sont séparés les uns des autres par des couches de tissu cellulaire lâche, ce qui permet de les écarter facilement. En disséquant ainsi un lobule, on isole une masse spongieuse de forme pyramidale, haute de 2 centimètres à peu près, large à la base de 1 centimètre et demi et suspendue par son sommet à un rameau bronchique.

D'après les descriptions de certains auteurs, il semblerait que, le lobule ainsi délimité représentant dans toute sa masse un élément de l'appareil de l'hématose, le conduit aérien cesserait au

sommet; il n'en est rien cependant. La séparation des deux appareils qui forment le poumon, l'appareil conducteur de l'air et celui qui sert aux échanges gazeux, n'existe que plus profondément dans l'intérieur du lobule. Pour s'en rendre compte, il suffit de répéter les préparations que nous avons faites. Ces préparations n'offrent d'ailleurs aucune difficulté.

Nous avons isolé un lobule sur le poumon de bœuf. Après l'avoir fixé sur une plaque de liège, nous avons disséqué les bronches en les suivant depuis le sommet du lobule jusqu'à la base. Ces conduits ainsi isolés, nous en avons enlevé des fragments avec des ciseaux, et en examinant ces fragments au microscope, nous avons vu que leurs parois étaient formées dans la plus grande partie de leur longueur d'une couche de fibres musculaires et d'une muqueuse avec un épithélium cylindrique.

2° Nous avons pris un lobule ainsi disséqué, nous l'avons plongé plusieurs jours dans des liquides durcissants (liqueur de Müller, gomme et alcool). Puis une série de coupes ayant été faites de la base au sommet de ce lobule, il nous a été facile de voir exactement la structure du conduit bronchique aux différents niveaux. Nous avons reconnu ainsi que la bronche pénètre dans l'intérieur du lobule sans aucune modification. La muqueuse ne changeait pas, ni la couche musculaire. Chez le bœuf même, on trouvait encore des noyaux cartilagineux sur une certaine étendue. Nous verrons plus loin, à propos des bronches, comment ces canaux se modifient au voisinage de leur terminaison.

La partie élémentaire du poumon n'est donc pas le lobule, mais la portion de lobule qui correspond à une subdivision de la bronche intra-lobulaire. Seulement, tout le parenchyme pulmonaire qui correspond à un lobule forme une masse intimement unie. Les cloisons de tissu cellulaire ne la pénètrent pas. Elles restent au dehors en ne lui envoyant que de minces prolongements.

Les grosses bronches, en arrivant au poumon, se subdivisent rapidement en conduits de plus en plus étroits; à mesure que se fait cette subdivision, la structure des conduits se modifie

insensiblement. Entre les bronches de bifurcation de la trachée et les grosses bronches intra-pulmonaires, nous voyons déjà des différences portant sur la disposition des tuniques externes, les cerceaux cartilagineux forment des anneaux complets, les fibres musculaires de même enveloppent tout le conduit. Plus loin, les cartilages diminuent, se réduisent à des noyaux cartilagineux. Enfin, à la limite du point où cesse la muqueuse, la couche musculaire qui, sur les bronches volumineuses, était en dehors des glandes, vient ici s'accoler à la muqueuse et laisse les glandes au-dessous d'elle.

Nous avons déjà signalé cette disposition avec M. Robin d'après des préparations faites par M. Barrié ; elle se trouve décrite dans l'article *SYSTÈME MUQUEUX* du *Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales*.

Ces modifications progressives que subissent les bronches nous font pressentir qu'entre ces canaux et la partie respiratoire du poumon la transition doit se faire d'une façon moins brusque qu'on ne le décrit généralement, et qu'il existe entre les deux des canaux intermédiaires.

C'est, en effet, ce que nous avons constaté. Mais avant de voir la structure de ces conduits, étudions la forme des bronches au voisinage de leur terminaison.

Terminaison des bronches. — Pour comprendre la disposition d'un lobule, il est indispensable de connaître exactement le mode de terminaison des bronches, le point exact où cessent ces conduits. Nous nous sommes appliqué tout spécialement à résoudre cette question. En regardant les dessins que nous avons faits d'après les préparations de bronches, on peut voir tout d'abord que notre description s'éloignera beaucoup de celles qui ont été données jusqu'ici.

Avant d'aller plus loin, afin qu'on puisse vérifier les résultats que nous avons obtenus, nous indiquerons le procédé qui nous a servi à isoler les bronches telles que nous les avons figurées.

Si l'on prend le poumon d'un enfant ou d'un jeune animal qui n'a pas encore respiré et qu'on injecte les bronches avec de la gélatine, le poumon se transforme après refroidissement en

une masse résistante. En coupant cette masse et en raclant sous l'eau la surface de section avec un scalpel, on voit bientôt de petites arborescences flotter dans le liquide. On détache avec des ciseaux fins ces arborescences à leur base, on les examine à la loupe ou au microscope et on s'aperçoit alors qu'on a isolé ainsi les ramifications bronchiques, l'action du scalpel en a séparé plus ou moins les autres parties du lobule, les utricules respirateurs. Rien n'est plus facile que de séparer les bronches par ce procédé.

On peut obtenir les ramifications bronchiques, tantôt seules, tantôt avec une partie des utricules ou des lobules entiers. Les difficultés qu'offrirait l'étude du poumon étaient surtout causées par ces masses utriculaires qui enveloppent les bronches à leur terminaison. Les coupes, quelque bien dirigées qu'elles fussent, ne donnaient que des résultats très-imparfaits. Grâce à l'artifice de préparation que nous avons employé, on peut voir exactement les rapports des parties et la façon dont les cavités pulmonaires se continuent les unes avec les autres.

Si pour les utricules on peut dire que leur structure change avec l'âge, on ne peut nous objecter la même chose pour les bronches. Les bronches, au moment de la naissance, sont complètement formées, ce qu'il est facile de vérifier en faisant des coupes sur des lobules de poumons appartenant à des jeunes sujets ou à des adultes.

Extrémités bronchiques. — Les bronches se ramifient dans le lobule de la même façon qu'avant d'y pénétrer. Sur la paroi d'un conduit naissent de part et d'autres des conduits plus petits, sans qu'aucune règle précise préside à leur distribution.

Mais arrivé aux derniers rameaux qui offrent chez le mouton à la naissance un diamètre de 0,1 à 0,2, chez le bœuf adulte 0,4, on voit la bronche percée d'une multitude d'orifices, sur lesquels viennent s'implanter les utricules.

Pour se rendre compte de la façon dont ces orifices sont disposés, supposons qu'un canal terminé en cul-de-sac soit rempli sur une certaine longueur à partir du fond par des bulles d'air; que ces bulles, faisant éclater la paroi du conduit, la traversent

dans tous les sens et restent suspendues au dehors, on aura la bronche avec les utricules qu'elle porte.

Si l'on se reporte aux figures 10, 11, 12, planche XXIV, il est facile de comprendre la disposition de ces orifices bronchiques.

La paroi du canal, crevée pour ainsi dire d'une infinité d'orifices, est comme dissociée en tous sens et se prolonge au milieu de la masse utriculaire sous la forme de prolongements irréguliers (voy. e, e, fig. 10) plus ou moins longs, dans lesquels on retrouve encore quelques-uns des caractères de la paroi bronchique.

Telle est en réalité la façon dont se terminent les bronches. Les dessins que nous donnons de ces extrémités bronchiques sont aussi fidèles que possible. Quant aux préparations qui ont servi à les faire, tout le monde peut les répéter. Nous en avons fait un grand nombre. Tous les élèves du laboratoire d'histologie les ont faites et toutes ont donné exactement le même résultat.

La façon dont ces pièces ont été préparées montre une fois de plus la différence fondamentale qui existe entre la bronche et la partie vraiment respiratoire du poumon, puisque par un artifice aussi simple que celui que nous avons employé on peut séparer complètement ces deux parties l'une de l'autre.

C. — Structure des petites bronches. Usages des fibres lisses des bronches.

De la structure des derniers canaux bronchiques. — Les bronches d'une façon générale sont formées de trois couches : une muqueuse plissée longitudinalement (voy. fig. 16), sans papilles, formée d'un chorion résistant d'une richesse extrême en fibres élastiques.

A la surface se trouve une couche de cellules épithéliales à cils vibratiles, haute de 0,02 à 0,03, suivant les points.

De distance en distance, cette muqueuse est traversée par les conduits excréteurs des glandes, situées dans le tissu cellulaire sous-jacent. Au-dessous de la muqueuse se trouve cette couche celluleuse très-riche aussi en fibres élastiques.

Enfin la troisième enveloppe est formée par des faisceaux de fibres musculaires lisses, disposés circulairement. Les cartilages sont compris dans cette tunique.

Par-dessus le tout se trouve encore un peu de tissu cellulaire avec des fibres élastiques longitudinales.

Telle est la description générale sommaire de la structure d'une bronche que nous pourrions prendre pour terme de comparaison.

Lorsque les noyaux cartilagineux disparaissent, la tunique celluleuse intermédiaire à la musculuse et à la muqueuse disparaît aussi, et, comme nous l'avons dit précédemment, les fibres lisses viennent s'accoler à la face profonde de la muqueuse.

On trouve donc dans l'intérieur du lobule des canaux ayant tous les caractères de bronches, puisqu'ils possèdent une muqueuse parfaitement nette avec son réseau élastique et sa couche de longues cellules prismatiques à cils vibratiles. Sur les poumons de mouton, on trouve une muqueuse très-évidente, quoique fort réduite en épaisseur, sur des bronches de 0,15 de diamètre.

Du mode de terminaison des différentes tuniques de la bronche. — 1° *Muqueuse.* — La muqueuse bronchique diminue peu à peu et finit par être remplacée au voisinage des orifices multiples que présente le conduit par une membrane particulière, hyaline, élastique et résistante. La muqueuse des bronches étant très-riche en fibres élastiques, il est probable qu'ici nous voyons se produire cette modification qu'on rencontre si souvent dans les parois des vaisseaux : d'un réseau élastique en une couche élastique continue. La substance élastique se dispose tantôt en fibres très-fines, tantôt en lames. Il est naturel de penser qu'au point où va cesser la muqueuse, tous les éléments élastiques, si nombreux, qui composent presque toute sa trame, se réunissent pour former une couche homogène.

Quoi qu'il en soit, à une distance variable du point de terminaison, la muqueuse est remplacée par une membrane hyaline épaisse de 0,005 à 0,006, sans noyaux dans son épaisseur.

A la surface de cette tunique se trouve une couche régulière de cellules petites et cubiques, hautes de 0,012 à 0,015. Ces cellules continuent la couche épithéliale prismatique des bron-

ches, mais elles n'en ont nullement les caractères. Elles représentent un véritable épithélium de transition. Sur des coupes partant sur la longueur d'une bronche, on peut voir tous les degrés intermédiaires entre l'épithélium à cils vibratiles et celui que nous venons de décrire.

Ces éléments ont été décrits par Küttner dans les *Archives de Virchow*, 1876. Souvent on les a pris pour les épithéliums des alvéoles ou des canalicules dont nous aurons à parler tout à l'heure.

L'auteur que nous venons de citer n'a en vue que l'épithélium des conduits. Voici sa description : « L'épithélium des conduits alvéolaires pendant le développement est cylindrique et cubique à son extrémité. La muqueuse possède un épithélium à cils vibratiles là où elle est entourée de cartilages. Il se transforme dans les petites bronches en épithélium cubique. Les cellules cubiques ont 0,009 d'épaisseur. Dans la cirrhose, on trouve la paroi des alvéoles aplaties tapissée d'un épithélium cubique ou cylindrique. »

Küttner fait cesser les cellules à cils vibratiles en même temps que les cartilages. Ces cellules descendent plus loin ; elles persistent autant que la muqueuse et les fibres musculaires. Aussitôt que la muqueuse a disparu, ainsi que ces éléments contractiles péribronchiques, on voit apparaître l'épithélium cubique.

Sur la figure 13, nous avons représenté la coupe d'un de ces conduits intermédiaires. Les parois sont formées de deux couches, comme il est facile d'en juger : la couche hyaline et la couche d'épithélium polyédrique. En dehors se trouvent des vaisseaux, des fibres élastiques, et les parois des utricules juxtaposées à ce conduit.

Il arrive assez souvent qu'une coupe porte sur toute la longueur d'une bronche, ce qui permet de suivre les modifications de structure de ces conduits dans une assez grande longueur. Sur la planche XXXV, fig. 15, nous avons représenté une de ces coupes. On peut voir là toutes les transitions entre les différentes variétés de cellules épithéliales ; on les voit peu à peu diminuer de hauteur et s'aplatir jusqu'à prendre la forme de petits cubes. Lorsqu'elles ont cette forme, il est impossible d'y découvrir aucune

trace de cils vibratiles ou même aucun des caractères des cellules qui sont munies de cils.

Fibres musculaires. — La couche des fibres musculaires va peu à peu en diminuant d'épaisseur, et elle cesse presque complètement au point où cesse aussi l'épithélium prismatique. Du reste, il n'y a pas de règle bien fixe à ce sujet. Le niveau où elles disparaissent varie un peu avec chaque conduit. Dans tous les cas, nous n'avons rencontré nulle part d'anneaux musculaires pouvant être assimilés à des sphincters. La couche des fibres lisses est toujours parfaitement régulière. Et bien loin de s'épaissir au voisinage des lobules, elle y disparaît complètement.

Du rôle physiologique joué par les fibres lisses dans l'acte de la respiration. — Les expériences de Williams, qui ont été répétées dernièrement par P. Bert, montrent bien que le poumon est contractile, et d'après ce dernier auteur la contractilité du poumon serait sous la dépendance du pneumogastrique. Mais à quoi peut servir cette contractilité qui réside dans les bronches? Telle est la question que se sont posée bien des physiologistes et qui n'a pas reçu jusqu'ici de solution bien satisfaisante.

Il nous semble néanmoins qu'il est possible de la résoudre, et nous allons présenter une théorie qui, bien qu'elle ne soit peut-être pas appuyée sur des expériences démonstratives, semble réunir bien des probabilités en sa faveur.

Lorsqu'on injecte un liquide dans la trachée d'un enfant qui n'a pas encore respiré ou qu'on insuffle de l'air, il est facile de voir que la répartition de l'air ou liquide dans le poumon se fait d'une façon très-inégale. Certains lobules sont complètement distendus alors que d'autres se soulèvent à peine.

Dans l'acte de l'inspiration, bien que la force qui fait pénétrer l'air dans le poumon n'agisse pas de la même façon, ne peut-il pas en être de même? Les lobules superficiels ne doivent-ils pas tendre à se dilater plus rapidement que ceux qui sont situés au centre de l'organe?

Pour éviter cette distribution inégale, les fibres musculaires des bronches auraient justement pour effet de répartir uniformément par leurs contractions l'air qui pénètre dans la trachée,

se laissant distendre pour un lobule encore fermé et revenant sur elles-mêmes à l'entrée d'un lobule déjà trop dilaté.

A supposer que ces fibres n'existent pas, comment comprendre que des cavités aussi irrégulièrement disposées, aussi compliquées que le sont les cavités du parenchyme pulmonaire puissent se remplir toutes à la fois et de la même quantité d'air ?

Si l'on voulait remplir également un poumon avec de la matière à injection, que ferait-on ? On pincerait une bronche pour empêcher le liquide d'y entrer lorsque le lobule auquel cette bronche correspond serait rempli, et ainsi on forcerait le liquide à entrer dans les autres lobules. La tunique musculaire des bronches n'agit pas autrement.

Or, c'est là un fait qui n'a pas suffisamment attiré l'attention des physiologistes ; c'est que le poumon, quelle que soit la façon dont l'inspiration s'opère, se remplit avec beaucoup d'égalité. Dans le type de respiration costale supérieure, le sommet devrait se remplir à l'exclusion de la base, et dans le type abdominal l'inverse se produire. Or, il n'en est rien, car l'auscultation nous montre qu'à l'état normal l'air pénètre également dans toutes les cavités du poumon. L'absence de bruit respiratoire en un point de la poitrine n'est-il pas un signe certain d'une altération de l'organe ?

Comment donc cette répartition égale de l'air qui pénètre par les bronches pourrait-elle se produire dans toutes les conditions diverses où la poitrine est placée, chez des individus qui ont un mode respiratoire essentiellement différent si le poumon se dilatait passivement ; si les bronches n'agissaient pas par leurs contractions afin de régler la distribution de l'air qui est destiné aux lobules.

Que voyons-nous lorsqu'une partie du poumon ne peut se dilater pour remplir le vide de la plèvre ? une autre portion se distend à sa place et on a de l'emphysème. Ainsi, autour des noyaux de broncho-pneumonie des enfants, autour des productions tuberculeuses, etc., on trouve de l'emphysème. C'est là le phénomène qui se produit chaque fois que l'air est inégalement réparti dans le poumon.

Or, cet emphysème se trouve après les sections du pneumogastrique chez les animaux (Bernard, *Physiologie du système nerveux*). Que prouve-t-il, sinon que certaines parties du poumon se sont distendues pendant l'inspiration d'une façon excessive. Il est bien facile d'en comprendre la raison. Le pneumogastrique anime les fibres musculaires des bronches. Après sa section, ces fibres sont paralysées. Le poumon de l'animal vivant se trouve donc par conséquent dans la même situation que celui d'un animal mort, dans les bronches duquel nous poussons une injection. Aucune force ne vient régler la distribution du fluide dans les cavités où s'ouvrent les bronches. Les unes vont se dilater à l'excès, les autres resteront affaissées.

La section du pneumogastrique supprime le régulateur qui présidait à l'entrée de l'air. Mais que ce régulateur, au lieu d'être détruit, soit plus ou moins altéré, on aura tous les accidents des asthmatiques.

C'est ainsi que les bronchites spasmodiques, que les accès d'asthme déterminent à la longue de l'emphysème, comme la section du pneumogastrique chez les animaux.

Nous venons de voir que les fibres musculaires des bronches devaient avoir pour action de régler l'entrée de l'air dans le poumon et que la section du nerf qui les animait produisait en peu de temps des désordres graves et en particulier l'emphysème. Mais ces fibres peuvent être paralysées autrement que par la section du pneumogastrique. Une inflammation peut abolir leur contractilité comme elle le fait pour les fibres de l'intestin, lors de péritonite par exemple. Et si dans le cas de bronchite la respiration ne s'entend plus dans certaines parties du poumon, cela ne pourrait-il pas tenir à ce que la distribution de l'air n'étant plus réglée, ce fluide ne pénétrerait plus dans ces parties ; mais que l'inflammation se prolonge un temps suffisant ou qu'elle se répète souvent, l'emphysème se produira comme dans les expériences des physiologistes. C'est ainsi que très-probablement les bronchites simples produisent l'emphysème.

Avant de quitter l'étude des bronches, nous signalerons encore une expérience que nous avons faite sur ces conduits.

Si l'on cherche à faire le vide dans l'intérieur du poumon par la trachée, on arrive bien à retirer l'air des grosses bronches et des petites jusqu'à celles qui ont des noyaux cartilagineux. Mais au delà, le vide est impossible, les canaux s'aplatissent sous l'action de la différence de pression, et l'air ne sort pas des canalicules. Nous avons fait cette expérience avec un vide de 0^m,60 de mercure, sans aplatir le poumon en aucune façon. Lorsqu'on connaît la structure des bronches, on comprend très-bien la raison de ce fait. Là où cessent les noyaux cartilagineux, rien n'empêche ces canaux de s'aplatir sous l'effet de la pression atmosphérique. Mais si nous tenons à le signaler, c'est que sur cette idée fausse Bichat fonde une de ses expériences à propos de la circulation pulmonaire, et Kölliker ne craint pas de recommander le procédé du vide pour enlever l'air qui gêne tant dans les préparations de poumon.

L'expérience de Bichat reposait sur une erreur anatomique. Il croyait faire le vide dans le poumon et il enlevait seulement l'air des grosses bronches. Gréhant et un des élèves, M. Ducroz, ont démontré contrairement à Bichat que l'état de distension ou de retrait des lobules avait une influence considérable sur la circulation. Nous avons reproduit ces expériences, et en arrêtant seulement le soufflet qui sert à la respiration artificielle dans les laboratoires, après deux tours, nous avons vu la pression veineuse dans la jugulaire monter de 2 centimètres de mercure. Gréhant avait vu qu'avec une pression mercurielle de 6 centimètres dans les bronches on arrêtait complètement la circulation. La tension veineuse devenait égale à la tension artérielle.

CHAPITRE III

DE LA PARTIE RESPIRATOIRE DU POUMON

Nous avons laissé le développement le poumon au moment de la naissance. Nous avons vu comment la masse épithéliale pleine représentant le lobule commençait à se creuser de larges cavités avant cette époque, et qu'après seulement les plus petites s'ou-

vraient par le seul fait de la pénétration de l'air. En suivant l'évolution des éléments, on arrive à comprendre comment les cellules épithéliales de la masse lobulaire se soudent entre elles pour former de petits feuilletts accolés qui en s'écartant limiteront des culs-de-sac ; mais là ne se bornent pas toutes les modifications qu'elles subissent, ainsi que nous le verrons à propos de la structure du lobule.

Dispositions des conduits lobulaires. — Pour comprendre la disposition de ces conduits, la façon dont ils se ramifient, supposons que dans la masse lobulaire préparée pour la respiration comme nous l'avons figuré planche XXXII, figure 3, on insuffle de l'air par les bronches, cet air dilatera d'abord les cavités béantes *a,a* que nous avons vues dans le lobule, puis il s'insinuera entre les fissures *c,c* qui en partent, les ouvrira à leur tour et finira par déterminer la formation de petits utricules résultant de la réunion de deux ou trois cellules épithéliales.

Cette manière de comprendre les lobules n'est pas, comme on peut en juger, d'accord avec la théorie de Rossignol qui les décrit comme des cavités cloisonnées par des plans de séparation perpendiculaires aux parois. L'interprétation donnée par cet anatomiste est contredite par ce que nous connaissons du développement.

Voyons par contre quelle est la structure du poumon à la naissance. Celle que nous allons décrire s'accorde parfaitement avec les faits énoncés plus haut.

La plupart des auteurs qui décrivent le poumon sont fort embarrassés pour représenter le mode d'implantation des cavités utriculaires sur la bronche et la forme de ces cavités. En effet, sans l'artifice de préparation que nous avons indiqué, il est impossible de se rendre compte des dispositions de ces parties. Nous avons vu précédemment que les orifices terminaux de ces conduits étaient très-nombreux. Tandis que d'après Rossignol et même d'après les auteurs les plus récents par exemple, il n'y en aurait que trois ou quatre.

Cette première erreur étant commise, il devient impossible de comprendre la disposition du reste du lobule. Aussi ne chercherons-

nous pas à discuter les différentes opinions émises sur ce sujet.

Sur plusieurs de nos dessins on peut voir qu'à l'extrémité de la bronche se trouve appendue une masse vésiculeuse qui la masque en partie. Elle représente un reste de la portion du lobule qui a été arrachée par la préparation. A chaque extrémité bronchique correspond, si l'on veut, un lobule primitif quatre ou cinq fois plus volumineux que la partie dessinée en *d*, fig. 10.

Lorsqu'on examine cette masse vésiculeuse, au premier abord elle diffère essentiellement de la bronche, et au niveau des orifices multiples dont celle-ci est percée existe une ligne de démarcation parfaitement nette.

Il est facile de suivre les ramifications lobulaires sur des poumons de fœtus à terme, injectés avec de la gélatine au nitrate d'argent. Les cavités du lobule primitif représentent une série de conduits ramifiés comme les bronches.

Ils reproduisent dans leurs rapports réciproques et leurs formes les bronches terminales. C'est-à-dire que le premier conduit qui vient prendre naissance sur une ouverture bronchique présente comme la bronche une foule d'orifices latéraux sur lesquels viennent s'implanter d'autres conduits plus étroits et plus courts.

Les orifices sont si multipliés sur ce premier canal, qu'il n'existe pour ainsi dire que virtuellement. On en suit la direction, mais il est difficile d'en marquer les parois. Après deux ou trois ramifications, suivant les points considérés, on arrive aux *utricules terminaux*. Ces utricules, qui correspondent aux alvéoles de Rossignol et dont M. Sappey a très-exactement donné les dimensions, sont de petits culs-de-sac à peu près aussi profonds que larges et tous égaux entre eux; ils sont étroitement accolés les uns aux autres, ce qui fait qu'on les a décrits comme des parties d'une vaste cavité commune (infundibulum de Rossignol) cloisonnée par des plans normaux à la surface.

Sur la figure 12, pl. XXXIV, sont représentés ces utricules et les canaux dans lesquels ils viennent s'ouvrir.

F. Schultze a bien décrit le mode de ramification de ces conduits qu'on a appelés depuis *canaux alvéolaires*. Mais cet auteur n'a pas bien figuré les utricules terminaux.

On comprend bien, en effet, la formation de petits culs-de-sac terminaux étant donnée, le développement par bourgeons des ramifications bronchiques. Mais il est impossible de se rendre compte de la formation de cloisons interalvéolaires de Rossignol. C'est en cela justement que l'étude des différentes phases que traverse le poumon dans la vie embryonnaire présente de l'intérêt. On ne peut admettre non plus l'opinion de Kölliker qui voit dans le lobule primitif un petit poumon de batracien. Chez ce dernier, le poumon se présente sous la forme d'une grande cavité bosselée à sa surface; sa structure est essentiellement différente de celle que nous allons décrire, car elle renferme une quantité très-considérable d'éléments musculaires.

Structure des utricules respirateurs. — La paroi des utricules respirateurs est généralement considérée comme formée de trois couches :

- 1° Une première externe renfermant beaucoup de fibres élastiques et dans laquelle sont les vaisseaux formant un réseau capillaire très-riche qui coiffe pour ainsi dire chaque cul-de-sac ;
- 2° Une paroi homogène hyaline de nature élastique ;
- 3° Une couche épithéliale formée de cellules aplaties.

Nous ne nous occuperons que de ces deux dernières parties.

Kölliker admet l'existence de la paroi propre et de la couche épithéliale. Seulement il figure des cellules épithéliales qui ressemblent exactement à celles des derniers canaux bronchiques. A aucune époque de la vie on ne voit de cellules semblables dans ce qu'il appelle les alvéoles.

Il résulterait de nos recherches que ces parois utriculaires ne seraient formées que de deux couches. On se rend bien compte de ce fait en suivant les modifications que subit le poumon dans les premiers âges et à la fin de la vie fœtale. Nous croyons aussi que beaucoup d'histologistes ont été induits en erreur par ces canaux intermédiaires qui terminent les bronches, canaux qui, nous l'avons vu, sont formés seulement d'une paroi homogène et d'une couche de cellules épithéliales cubiques.

Lorsqu'on examine le poumon d'un jeune animal, on voit très-facilement, sur les parois des utricules, des cellules épithéliales.

Ces cellules ne se distinguent plus sur l'adulte sans nitratisation, quelque soin qu'on y mette. Comparons par exemple les figures 5 et 8. On voit la différence entre ces deux états. Dans l'un, ce sont des cellules séparées qui forment les parois ; dans l'autre, une couche continue.

Quelle transformation s'est-il donc produite ?

Les parois utriculaires sont constituées chez l'enfant par la couche vasculaire dont l'existence est indiscutable, puis par des cellules épithéliales très-larges, aplaties, irrégulières, avec de gros noyaux ovoïdes et granuleux (voy. *a, a*, fig. 5, pl. XXXIII). Ces cellules adhèrent peu les unes aux autres. Les injections qu'on pousse par les bronches les séparent facilement ; il en est de même des dilacérations. Ainsi, sur les préparations, on en voit toujours un certain nombre qui sont isolées, et on peut alors déterminer exactement leurs formes et leurs dimensions.

Ce sont ces cellules dont on peut délimiter les contours avec le nitrate d'argent.

Sur les coupes de poumon d'adulte, on trouve, au lieu de cette couche de cellules épithéliales, une membrane hyaline plus ou moins épaisse, parfaitement transparente (voy. fig. 8 et 9, pl. XXXIII). Dans certains points de la préparation, on voit la tranche de cette membrane et on peut en mesurer l'épaisseur. Chez le bœuf, elle est très-épaisse relativement. A sa face externe et lui adhérent sont appliqués les vaisseaux capillaires et quelques éléments du tissu cellulaire avec des fibres élastiques. Mais à sa face interne, il est impossible de distinguer aucune cellule épithéliale. Nous avons pris des poumons sur des animaux qu'on venait d'abattre, nous les avons plongés dans le liquide de Müller ; puis, après durcissement, nous avons pratiqué des coupes, et ces coupes, quelque nombreuses qu'elles aient été, ne nous ont jamais montré de cellules épithéliales doublant la paroi alvéolaire.

Nous avons pensé alors que cette paroi homogène était elle-même un produit de transformation de ces cellules épithéliales qui existent chez le fœtus. En effet, si l'on traite ces préparations de poumon de bœuf adulte par l'hématoxyline, on ne tarde pas à voir apparaître, dans l'épaisseur de cette couche hyaline, des

noyaux colorés en violet. Ces noyaux ont la forme et la dimension de ceux qui existent au centre des cellules épithéliales de la paroi alvéolaire de l'enfant.

Sur l'adulte, quel que soit le procédé qu'on emploie pour mettre les cellules épithéliales en évidence, on ne voit jamais deux couches distinctes superposées : une couche épithéliale et une membrane amorphe. Or, même dans les parties où les cellules épithéliales ont leur minimum d'épaisseur, comme à la face interne des parois vasculaires, à la surface des séreuses, il est bien facile de les distinguer en plus ou moins grand nombre avec les simples procédés de préparation que nous avons employés, pourvu seulement qu'on opère sur des pièces fraîches. Dans le cas actuel, à la face interne des utricules respirateurs chez l'adulte, on ne voit *jamais*, soit une cellule, soit même un noyau cellulaire dépassant les surfaces absolument lisses qu'offrent les parois de ces cavités. Il faut donc admettre que ces parois sont formées principalement par l'accolement et la fusion de cellules épithéliales qui, loin de constituer, au point de vue dynamique, un élément accessoire qui pourrait disparaître momentanément sans inconvénient, représentent au contraire la partie fondamentale et nécessaire.

En résumé, nous admettons que cette membrane homogène, qui forme la paroi des utricules respiratoires du poumon chez l'adulte, est formée par la fusion de ces cellules qui existent séparées chez l'enfant.

L'union incomplète des cellules explique la fragilité du tissu des lobules, fragilité qui permet l'isolement des bronches tel que nous l'avons fait chez l'enfant et qu'on ne pourrait pas obtenir à un âge plus avancé.

Ces modifications de texture se font bien peu de temps après la naissance, car il faut prendre des enfants de quelques jours pour séparer ainsi les cellules épithéliales les unes des autres. Sur tous les poumons adultes que nous avons examinés et qui correspondaient à des âges différents, nous avons toujours trouvé une lame hyaline continue.

Lorsqu'on injecte les cavités du poumon avec une solution de

nitrate d'argent, on arrive à montrer à la surface des utricules des lignes noires dessinant des polygones plus ou moins irréguliers. Ces préparations ne réussissent pas toujours, ce qui se conçoit facilement d'après ce que nous venons de dire. Cela dépend sans doute de ce que les cellules sont plus ou moins confondues en lame continue. Nous avons reproduit ces préparations, et les figures que nous avons obtenues ressemblent, sauf quelques différences de détail, à celles qui sont données dans l'*Histologie* de Kölliker.

En résumé, nous pouvons conclure de ce que nous venons d'exposer relativement à la structure des parois utriculaires, qu'elles sont formées par une lame homogène épaisse de 0,001 à 0,002 et 0,003 jusqu'à 0,008, suivant les animaux. Paroi résistante, souple, élastique, parsemée de noyaux ovoïdes longs de 0,04. Cette paroi est d'origine épithéliale, et les noyaux qu'elle renferme sont les restes des cellules qui l'ont formée.

A la face externe de cette membrane et intimement uni à elle se trouve le réseau capillaire. Ce réseau est extrêmement riche, comme on le sait. Nous n'avons pas à le décrire ici, car il se trouve figuré assez exactement dans la plupart des traités d'histologie. Dans la même couche se trouvent des fibres élastiques fines, nombreuses et des éléments du tissu cellulaire avec des dispositions qui ne sont pas encore exactement déterminées.

Quand on voit la position de ce réseau capillaire entre les parois accolées de deux cavités utriculaires contiguës, on comprend facilement que la circulation du sang puisse être arrêtée lorsque la pression de l'air dans ces cavités vient à augmenter. Nous avons rappelé précédemment les expériences de Gréhant à ce sujet, et puisque nous laissons de côté les vaisseaux du poumon, nous n'entrerons pas dans toutes les considérations pathologiques qu'on pourrait déduire de ces expériences.

Il n'existe donc en réalité que deux couches dans les parois utriculaires : la couche épithéliale et la couche vasculaire. Peut-être, par certains procédés de préparation, arrivera-t-on à isoler entre elles une couche intermédiaire analogue à celles qui existent

presque partout entre les cellules épithéliales et les membranes qu'elles tapissent (1) ; mais en admettant même qu'elle existât, son importance serait considérablement diminuée. d'après ce que nous avons exposé plus haut.

Les dispositions que nous venons de décrire sont celles du poumon complètement développé. On voit par conséquent qu'il n'arrive à sa forme définitive que quelques mois après la naissance. Les dernières modifications sont la suite du travail d'évolution dont nous avons suivi les phases depuis les premières périodes de la vie embryonnaire.

On voit donc en résumé qu'il est possible de suivre pas à pas toutes les transformations que subit le poumon depuis son origine jusqu'à l'âge adulte, et que les dispositions observées à une époque s'expliquent et se contrôlent aisément au moyen de celles qui précèdent ou de celles qui suivent. Ainsi se trouvent déterminées exactement au point de vue de l'anatomie générale toutes les parties qui composent le parenchyme pulmonaire.

EXPLICATION DES PLANCHES XXXII, XXXIII, XXXIV ET XXXV.

Ces dessins représentent les états successifs du poumon depuis son origine jusqu'à l'âge adulte. Les deux premières planches sont relatives au développement, les autres à la structure du poumon complètement formé.

En suivant l'ordre indiqué par les chiffres on peut voir tous les états par lesquels passe le parenchyme pulmonaire dans son évolution.

La planche XXXII donne les états du lobule jusqu'à la naissance, avant la première inspiration.

La planche XXXIII commence à la naissance et finit à l'âge adulte.

Les deux autres planches donnent la terminaison des bronches, les rapports des bronches avec les cavités lobulaires et la structure des dernières ramifications bronchiques.

Dans la planche XXXII on voit d'abord un conduit tapissé de cellules épithéliales avec des renflements ampullaires terminaux. Ce conduit re-

(1) Voy. sur cette couche : Ch. Robin, *Programme du cours d'histologie*. Paris, 1870, in-8, 2^e édition, p. 373 ; et Littré et Robin, *Dict. de médecine*, art. POUMON.

présente une grosse bronche avec ses bourgeons latéraux sur un embryon très-jeune.

A côté on voit un lobule ; le cylindre épithélial s'est ouvert, il a rempli tout le lobule de ses rameaux. Le tissu cellulaire n'y est plus représenté que par des cloisons qui vont en diminuant toujours d'épaisseur.

La figure 3 représente une partie de lobule à une époque encore plus avancée, alors que le bourgeonnement épithélial a pris un tel accroissement que presque toute la masse lobulaire est transformée en cellules épithéliales. Ces cellules forment non-seulement les parois des conduits, mais encore presque tout le tissu environnant.

Enfin, sur la figure 4 toutes les parties du lobule sont formées, il est presque entièrement épithélial, les premières cavités lobulaires sont ouvertes, des fissures qui font suite à ces cavités pénètrent la masse épithéliale périphérique. Quand ces éléments périphériques se seront séparés après la naissance on aura le lobule sous sa forme vésiculaire tel qu'on en voit des fragments sur la planche XXXIV.

La planche XXXIII nous montre maintenant des *alvéoles* ou plus exactement des utricules respirateurs d'enfant, de veau nouveau-né, de bœuf adulte. Sur les premiers, les cellules épithéliales de la paroi étaient séparées ou plutôt séparables ; sur les derniers, elles se sont soudées en lames continues.

Les planches XXXIV et XXXV sont relatives aux bronches.

La première montre les orifices multiples de la branche terminale, cette sorte de dissociation qu'elle subit à son extrémité.

Enfin, sur la figure 4 on voit la structure des canaux bronchiques au voisinage de leur terminaison et la structure d'une bronche chez un embryon.

PLANCHE XXXII.

FIG. 1. — Conduits ramifiés du poumon sur un embryon de mouton de 4 centimètres, dessin fait d'après une préparation fraîche traitée seulement par l'acide acétique.

a. Conduit.

b. Renflement vésiculaire terminal.

c. Bourgeon latéral commençant à paraître.

d. Bourgeon plus développé.

e. Bourgeon peu développé avec une fissure centrale.

FIG. 2. — Coupe d'un lobule d'embryon de mouton de 12 centimètres.

1. Bronche avec sa muqueuse plissée.

b,b,b. Conduits épithéliaux faisant suite aux bronches, les uns sont pleins, d'autres commencent à se creuser d'une cavité.

FIG. 3. — Coupe d'une portion de lobule (grossiss. 500 diam.) d'un embryon de mouton de 35 centimètres.

Les conduits coupés en travers représentent ou les bronches termi-

nales ou les premières cavités lobulaires. On ne peut pas encore le savoir à cette époque.

b, b. Cellules épithéliales formant la paroi se continuant sans ligne de démarcation précise avec d'autres cellules *c, c, c* irrégulièrement disséminées dans le lobule.

d, d, d. Cavités laissées par la chute d'un certain nombre de cellules épithéliales montrant bien la nature épithéliale de ces éléments.

FIG. 4. — Poumon avant la naissance.

a, a, a. Conduits alvéolaires faisant suite aux bronches tels qu'ils sont avant la respiration.

b, b, b. Cellules épithéliales de la masse lobulaire écartées les unes des autres par des fissures *c, c* qui commencent à se produire. Lorsque ces fissures s'ouvriront, elles formeront les utricules et les cellules épithéliales.

d, d, d. Les parois de ces utricules.

PLANCHE XXXIII.

FIG. 5. — Épithélium d'un utricule respirateur d'un enfant nouveau-né.

a, a. Cellules séparables, les unes accolées à la paroi utriculaire, les autres tombées dans la cavité.

b, b. Cloisons inter-utriculaires.

FIG. 6. — Même préparation sur un veau de deux ou trois mois.

FIG. 7. — Épithélium pulmonaire du bœuf adulte mis en évidence par le nitrate d'argent.

FIG. 8. — Couche épithéliale soudée en lame continue chez un bœuf adulte; les noyaux des cellules sont mis en évidence au moyen de l'hématoxyline.

a. Noyau des cellules épithéliales soudées en lames continues.

b. Parois inter-utriculaires.

FIG. 9. — Coupe d'un lobule de poumon de bœuf adulte traité par le liquide de Müller.

On voit que la coupe des parois utriculaires est parfaitement lisse et ne montre aucune cellule épithéliale à la surface.

a. Paroi utriculaire.

b. Vaisseaux sanguins pleins de globules rouges sous la paroi utriculaire.

PLANCHE XXXIV.

FIG. 10. — Bronche séparée de la masse vésiculaire du lobule par le procédé indiqué dans ce mémoire.

Cette figure donne une vue d'ensemble.

a, a, a. Orifices multiples des bronches.

- b.* Couche épithéliale de la bronche.
- c.* Couche musculaire.
- d.* Portion de lobule restée adhérente à la bronche.
- e.* Prolongements de la bronche dissociée s'avancant dans la profondeur du lobule.

FIG. 11. — Détail d'une petite extrémité bronchique pour montrer la disposition des orifices. Cette figure représente agrandi le rameau A de la figure précédente.

FIG. 12. — Bronche terminale. Cette figure montre la façon dont elle se dissocie à son extrémité avec sa couche épithéliale *a, a, a* qui se continue au loin.

- b, b.* Une portion de la masse vésiculaire du lobule.
- c, c.* On voit les noyaux des cellules épithéliales de la paroi. Ce sont les mêmes que celle que l'on voit dans les figures 3 et 4, planche XXXII, en *c, c*, mais disposées autrement.
- d, d.* Cellules épithéliales appartenant aux prolongements de la paroi bronchique dans le lobule.

PLANCHE XXXV.

FIG. 13. — Coupe d'une bronche terminale.

- a.* Paroi propre de la bronche hyaline élastique.
- b.* Couche épithéliale cubique.
- c.* Coupe des utricules respirateurs périphériques.

FIG. 14. — Muqueuse bronchique d'une bronche terminale un peu au-dessus de la précédente.

La couche musculaire est adhérente à la muqueuse.

- a.* Couche musculaire.
- b.* Muqueuse.
- c.* Épithélium cylindrique à cils vibratiles.

FIG. 15. — Coupe en long d'une bronche terminale montrant la transition depuis le point où son épithélium est prismatique et sa muqueuse est doublée d'une couche musculaire jusqu'au point où il n'y a plus de fibres musculaires et où l'épithélium est devenu cubique.

- a.* Fibres musculaires.
- b.* Épithélium prismatique.
- c.* Épithélium cubique au voisinage de la terminaison de la bronche.

FIG. 16. — Coupe d'une bronche à la base d'un lobule d'un embryon de mouton de 12 centimètres.

On voit la couche musculaire, la muqueuse, l'épithélium prismatique.

MÉMOIRE
SUR
LES SARCOPTIDES PLUMICOLES

Par MM. Ch. ROBIN et MÉGNIN

(Suite et fin (1)).

Genre PROCTOPHYLLODES (2) Ch. Robin.

Acariens sarcoptides d'un gris roussâtre, d'une longueur dépassant peu un demi-millimètre, plats sur le dos et sous le ventre, de forme allongée, presque quadrilatère, à flancs presque droits, avec une légère dépression entre le deuxième et le troisième épimère au-devant duquel se trouve un court piquant et un long poil. Long poil de l'extrémité externe du tibial de toutes les pattes, rigide et à extrémité mousse.

Rostre conoïde, étroit, allongé, peu incliné, saillant entre les pattes antérieures, à mandibules longues peu renflées à la base, sur laquelle empiète l'épistome dépourvu de poils et de prolongements du camérostome. Une plaque granuleuse sur l'épistome et une autre thoraco-abdominale sur les adultes, assez profondément incisée sur la ligne médiane chez les mâles, cette dernière manquant aux autres âges.

Mâles très-différents des autres états, notablement plus courts, mais plus larges que les femelles; abdomen étroit, mince, bordé d'une bande chitineuse, à côtés presque droits, à extrémité bilobée ou non, portant de chaque côté une expansion ovale, plus ou moins grande, foliacée, incolore, mince, renforcée de fines nervures, et de plus trois poils d'inégale longueur. Organe génital étroit, allongé, pourvu d'un pénis ensiforme, articulé, habituellement renversé en arrière, assez long sur quelques espèces pour dépasser l'extrémité de l'abdomen.

Femelles fécondées de forme quadrilatère allongée, dont l'ex-

(1) Voyez les numéros de mai-juin, juillet-août et septembre-octobre 1877 de ce recueil. A la page 520, au lieu de *centropodos*, lisez *centropodus*.

(2) *πρωκτός*, le derrière; *φυλλώδης*, semblable à une feuille.

trémité postérieure coupée carrément porte de chaque côté un prolongement prismatique, chitineux, jaunâtre, rarement tronqué, surmonté sur la plupart des espèces d'un piquant ensiforme et pourvus chacun de trois poils de longueur inégale. Épimérite vulvaire en fer à cheval, à extrémités libres.

Femelles accouplées très-différentes des femelles fécondées, de forme générale quadrilatère ou ovoïde à dos bombé, à extrémité postérieure mousse portant deux paires de poils fins, sans prolongements prismatiques, avec ou sans courts mamelons. Pas d'organes sexuels, mais sur quelques espèces une paire de prolongements cylindriques incolores près de la ligne médiane au bout de l'abdomen.

Nymphes octopodes semblables aux femelles accouplées mais plus petites, à abdomen plus court et plus étroit, manquant d'appendices cylindriques en arrière sur toutes les espèces.

Larves hexapodes étroites, allongées; abdomen court, étroit, avec ou sans mamelons à son extrémité qui ne porte qu'une paire de poils.

Les sarcoptides de ce genre se distinguent de ceux des autres genres par leur forme générale quadrilatère, par la présence à tous leurs états d'un poil et d'un fort piquant en avant du troisième épimère au lieu de deux poils fins; par la présence d'une plaque grenue sur l'épistome et d'une plaque dorsale thoraco-abdominale, cette dernière manquant toutefois avant l'état adulte.

Les mâles se distinguent aisément par la disposition bilobée ou non de l'extrémité de leur abdomen, avec trois poils sur chaque lobe et de plus une expansion foliacée incolore, mince, ovalaire, plus ou moins grande, qui manque dans tous les autres genres, puis par un organe génital étroit allongé, pourvu d'un pénis ensiforme, articulé, très-long sur quelques espèces.

Les femelles se distinguent aisément aussi par leur forme allongée, presque quadrilatère, et par les deux prolongements *prismatiques* chitineux, jaunâtres, siégeant au bout de leur abdomen, avec ou sans piquant ensiforme, et par l'état libre des extrémités de l'épimérite vulvaire en fer à cheval.

Sur quelques espèces les femelles accouplées se distinguent

aisément de celles des autres espèces et de leurs nymphes par ses deux appendices cylindriques incolores de la partie dorsale du bout de leur abdomen.

Les *Proctophyllodes* proprement dits et ceux du sous-genre *Pterodectes* ont aussi sur les flancs un long poil et un court piquant à côté et un au-dessous de ce poil. Mais ici, c'est le long poil qui est au-devant du piquant, au lieu d'être un peu en arrière comme sur les *Pterolichus*.

REMARQUES. Koch (voy. la note 2 de la page 498) caractérise ainsi la troisième division de son genre *Dermaleichus* :

« Le corps long, une fourche à l'arrière du corps du mâle, les quatre pattes antérieures aussi longues que les quatre dernières, celles-ci plus minces que les antérieures » (p. 124).

Ne s'étant pas préoccupé de constater l'existence des organes sexuels qu'il ne décrit sur aucune espèce, il appelle *mâles* les individus portant une fourche en arrière, tandis que ce sont les femelles fécondées qui en ont une, et ce sont les *femelles accouplées* ou les *nymphes* qu'il figure sous le nom de *mâles*. Cette fourche existe sur les femelles fécondées des *Proctophyllodes* décrits ici et de ceux du sous-genre *Pterodectes* qui seront décrits ensuite. On verra alors que, d'après l'*habitat* des espèces observées par Koch, ce sont quelques-unes de celles que nous rangeons sous le nom générique de *Proctophyllodes* qu'il a eues sous les yeux. Il les décrit d'après cet habitat, sous les noms de *Dermalichus corvinus*, *picæ*, *glandarinus*, *rubeculinus*, *acredulinus* et *furcatus*. Il a observé ce dernier sur les souris. Il nomme en outre, sans les décrire, les *D. scolopacinus*, *accentorinus* et *tetraonum*.

Koch dit des *Dermaleichus* (*Uebersicht*, drittes Heft, 1842, in-8°, p. 123) : « Qu'on les trouve fréquemment en état d'accouplement, pendant lequel l'adhérence a lieu avec la partie terminale de l'arrière du corps et pendant cet état, qui dure longtemps, le mâle plus gros que la femelle, traîne celle-ci avec elle. Après une violente séparation, la fourche existant à l'arrière du corps de beaucoup de mâles paraît changée, et où elle manque est une vésicule enfoncée, brisée » (p. 123).

Un pareil changement ne s'observe jamais, et d'après ce passage il semble qu'ici Koch a vu réellement les mâles, ce qu'il appelle *vésicule brisée* pouvant être l'aspect offert par les appendices foliacés incolores du mâle des *Proctophyllodes*. Du reste, il ne parle pas autrement de ces appendices ni en réalité des mâles; aussi, dans ses descriptions spécifiques comme dans ses figures, c'est toujours la femelle fécondée qui est regardée comme étant le mâle et les femelles accouplées ou peut-être les nymphes, assez bien représentées quant à la forme générale, sont considérées comme étant les femelles. Pour son *D. acredulinus* il décrit et figure une nymphe à extrémité de l'abdomen pourvue de deux mamelons, comme étant un mâle et une femelle accouplée ou peut-être une petite nymphe comme étant une femelle.

1° Proctophyllodes à prolongement de l'abdomen du mâle très-larges (Proctophyllodes proprement dits).

1. PROCTOPHYLLODES GLANDARINUS Ch. Robin ex Koch (1) [pl. XXXVI].

Sarcoptides d'un gris roussâtre, à corps mince, allongé, brillant à la surface, presque quadrilatère, à peine atténué en avant, long de quatre à cinq dixièmes de millimètre, plat sur le dos et sur le ventre, à flancs minces avec une dépression peu prononcée en avant du troisième épimère qui porte un court et fort piquant et un poil aussi long que le corps est large.

Rostre jaunâtre, conoïde, allongé, long de six à huit centièmes de millimètre et d'un tiers moins large, peu incliné, découvert, saillant en avant entre les pattes antérieures.

Mandibules assez longues, dépassant un peu le bord libre et étroit de la lèvre, peu renflées à la base que recouvre en partie l'épistome dépourvu de poils et de prolongement du camérostome (2).

Pattes presque égales entre elles, les premières et les dernières un peu plus grosses pourtant que les autres, d'une longueur qui égale à peine

(1) Synonymie : *Dermaleichus glandarinus* Koch, *Deutschland Crustaceen*, etc. Regensburg, heft 33, tab. XX : la femelle fécondée, décrite et figurée comme étant le mâle, et t. XXI : une nymphe ou une femelle accouplée décrite comme étant la femelle. Koch donne le nom précédent à cette espèce parce qu'il l'a trouvée sur le Geai (*Corvus glandarinus* L.), et nous le lui conservons pour ne pas multiplier les dénominations synonymiques, bien qu'on rencontre ces sarcoptides sur le Gros-bec (*Coccothrauster vulgaris*, Vieillot) plus abondamment encore que sur le Geai.

(2) Cette espèce et ses analogues manquent des vésicules abdominales jaunâtres dans tous les âges.

la largeur du corps; rendues un peu anguleuses par de petits tubercules chitineux ocracés.

Larves portant des ventouses de largeur moyenne. Un assez long poil rigide, tronqué, dépassant l'extrémité du tarse à l'extrémité externe du tibia de toutes les pattes.

Épimères et pièces solides du rostre et des pattes d'une couleur ocreuse prononcée; pièces solides des pattes très-légèrement grenues. — *Épimères* de la première paire réunis en V sur la ligne médiane par leur extrémité inférieure et envoyant par l'autre un prolongement à la base du palpe maxillaire. — *Épimère* de la deuxième paire à extrémité inférieure libre, envoyant par l'autre un prolongement à la base de la première patte d'un côté et en bas, sur les flancs, une pièce cornée s'étalant en une plaque ou cuirasse granuleuse jaunâtre, et se terminant en se recourbant en dedans presque au contact de la branche supérieure du troisième épimère; épimères de la quatrième paire articulés avec ceux de la troisième dont la branche supérieure porte un fort piquant et un long poil et s'étalant sur les flancs en plaque ou cuirasse grenue, jaunâtre.

Tégument transparent, mince, assez rigide, à plis réguliers assez larges, onduleux sous le ventre; épistome formé par une plaque grenue, de teinte ocreuse prononcée, à côtés sinueux, se terminant carrément au-dessous de la deuxième paire de pattes et percée d'un petit trou rond aux points où sont insérés deux longs poils placés au niveau de ces pattes. Une deuxième plaque grenue, de même couleur, quadrilatère, à bords nets, séparée de la précédente par une étroite zone de plis et étendue usqu'au bout de l'abdomen.

Anus en forme de fente longitudinale atteignant presque le bout de l'abdomen, avec un poil très-fin et très-court de chaque côté de la partie antérieure.

Mâle (fig. 3) très-différent des autres états, long de 0^{mm},35 à 0^{mm},40, large de deux dixièmes de millimètre, trapu, roussâtre, les pattes de la troisième paire un peu plus petites que les autres, celles de la quatrième paire dépassant le bout de l'abdomen de toute la longueur du tarse.

Abdomen court, bien plus étroit que le céphalothorax, quadrilatère, aplati, mince, foliacé, à côtés à peu près égaux, d'une teinte générale jaunâtre, bordé sur tout le pourtour d'une bande cornée jaunâtre, à extrémité postérieure, coupée carrément, avec une petite échancrure sur la ligne médiane de chaque côté de laquelle est insérée une expansion foliacée, large, ovale, transparente, munie d'une nervure médiane barbelée de nervures transversales très-fines; à chaque angle de l'extrémité de l'abdomen trois poils à extrémité grêle et flexible. Un poil médian porté par un gros tubercule cylindrique est plus long que le corps n'est large. Deux ventouses circulaires de chaque côté de l'anus pouvant saillir sous forme de cylindre, avec un spicule immédiatement en avant de chacune d'elles et une autre paire de spicules plus haut, plus près de la ligne médiane au-dessous de la base de l'organe génital.

Organe génital entre les épimères de la quatrième paire de couleur ocreuse avec une paire de poils fins et courts de chaque côté en forme de massue à grosse extrémité postérieure envoyant de chaque côté un épidème jusqu'au-dessous des ventouses anales ; à extrémité antérieure portant articulé sur elle un long pénis incolore, ensiforme, flexible, mobile en tout sens, tenu habituellement replié en arrière sur la ligne médiane entre les deux ventouses anales et au devant de l'anus, à pointe aiguë dépassant l'abdomen et atteignant l'extrémité des expansions foliacées.

Femelles fécondées (fig. 4 et 5), longues de cinq à six dixièmes de millimètre, larges de 0^{mm},20 à 0^{mm},25 ; corps roussâtre, de forme quadrilatère allongée, coupé carrément aux deux extrémités comme sur le mâle et, comme sur lui, entaillé de chaque côté du bord antérieur pour l'insertion des pattes de la deuxième paire ; elles sont semblables aux premières et un peu plus grosses que celles des deux dernières paires. — *Abdomen* quadrilatère allongé, bien plus long que large, notablement plus étroit que le céphalothorax, mince, à côtés rectilignes ou un peu concaves et brusquement entaillés près de l'extrémité de l'abdomen, dont chacun des angles se prolonge en un lobe jaunâtre ocracé, prismatique, aplati, de la longueur du rostre, avec un bord rectiligne entre chacun d'eux ; lobes et côtés de l'abdomen bordés d'une épaisse bande cornée jaunâtre, contiguë à la plaque dorsale granuleuse. Chaque lobe porte à son extrémité un piquant rigide, ensiforme, à bords tranchants, près de deux fois aussi long que le lobe et un poil fin de la longueur de celui-ci ; chacun porte en outre un très-petit poil vers le milieu de son bord interne et, au côté externe de sa base, un autre volumineux est aussi long que le corps est large. — *Pattes* postérieures atteignant à peine la base des lobes abdominaux. — *Vulve* placée un peu en avant du troisième épimère, semblable à celle du *Pr. profusus* à lèvres un peu jaunâtres, à commissure antérieure surmontée transversalement d'un épimérite corné, jaunâtre, formant un demi-cercle à concavité postérieure, dont les extrémités sont libres, sans continuité avec la branche supérieure du quatrième épimère. Une paire de poils fins et courts en dehors de ces extrémités. Épimères, épimérites et pièces solides des pattes d'une teinte ocreuse très-prononcée. — Pas de ventouses génitales dans les deux sexes, ni de prolongement abdominal médian. Un seul œuf plus ou moins développé ou nul. — Presque aussi nombreuses que les femelles accouplées ; il en est ainsi dans toutes ces espèces.

Femelles accouplées (fig. 1 et 2) très-différentes des femelles fécondées, d'un gris blanchâtre, longues de 4 à 5 dixièmes de millimètre, large de 0^{mm},20 à 0^{mm},24, de forme générale quadrilatère à angles arrondis, à extrémités du corps mousses. Dos bombé, côtés du céphalothorax convexes ; abdomen notablement plus étroit que ce dernier, à côtés un peu concaves ou rectilignes, à extrémité mousse comme sur la ligne médiane, sans prolongement ni mamelons à chaque angle, où se trouvent deux poils

fins dont le plus externe a une longueur égale à peu près à la largeur du corps. Sur la face dorsale du bout de l'abdomen deux filaments peu rigides, incolores, grêles, cylindriques, à pointe mousse, rapprochés l'un de l'autre sur la ligne médiane, recourbés en hameçon du côté de l'anus et embrassant les ventouses du mâle pendant l'accouplement. — *Pattes* grêles, incolores, non tuberculeuses, les postérieures atteignant le bout de l'abdomen sans le dépasser. *Plaques* grêles réduites à celle de l'épistome, qui est très-petite, onguiforme. Le reste du tégument à plis onduleux, réguliers, très-fins, d'une grande élégance sur le dos et sur le ventre. — Pas d'organes sexuels. — Poils anaux excessivement petits.

Nymphes octopodes d'un blanc grisâtre, de dimensions variant entre celle des plus grosses larves et celle des femelles accouplées; semblables à ces dernières mais à abdomen plus étroit, plus court, s'atténuant en s'arrondissant à son extrémité qui est un peu échancrée et manque des deux filaments incolores, courbés en hameçon, des femelles accouplées. — *Pattes* postérieures plus petites que sur les femelles, les dernières atteignant le bout de l'abdomen sans le dépasser. Point d'organes sexuels. Plaque de l'épistome peu granuleuse, très-petite. Poils de l'anus excessivement petits ou nuls.

Larves hexapodes d'un blanc grisâtre, longues de 0^{mm},24 à 0^{mm},29, larges de 0^{mm},10 à 0^{mm},12; côtés du céphalothorax presque droits; abdomen à côtés rectilignes, étroit, relativement long, atténué à son extrémité qui est un peu échancrée et porte de chaque côté un seul poil fin plus long que le corps n'est large. *Pattes* postérieures petites n'atteignant pas le bout de l'abdomen. Plaque de l'épistome très-petite, à peine granuleuse.

Œufs longs de 0^{mm},22 à 0^{mm},24, larges de 0^{mm},05 à 0^{mm},06, à coque mince, cylindroïdes, allongés, aplatis et un peu concaves sur l'une de leurs faces dans le sens de leur longueur, avec une extrémité un peu plus atténuée que l'autre et un peu infléchie du côté de la face plane. A cette dernière correspond la face ventrale de l'animal et à l'extrémité infléchie la tête de l'embryon.

Habite entre les barbes des rémiges et aussi des tectrices du geai et du gros bec. Sur le premier on en trouve aussi dans le sillon de la face antérieure des plumes.

2. PROCTOPHYLLODES PROFUSUS, Ch. Robin (1).

Acarions très-voisins de ceux de l'espèce précédente, semblables sous

(1) *Profusus*, répandu, abondant. Sous le nom de *Dermaleichus picae*, Koch décrit (*loc. cit.*, heft 38, tab. XXIV) un sarcoptide qu'il dit voisin du *D. glandarinus*, et qui, par suite, est certainement l'espèce décrite ici qui se trouve en effet sur la Pie (*Corvus pica*, L.). Mais sur la Pie on rencontre plus souvent encore et plus abondamment une autre espèce qui appartient au sous-genre suivant (*Pterodectes*), et comme, en outre, ce *D. picae* de Koch habite sur un grand nombre d'espèces de Passereaux, je crois devoir ne pas lui conserver le nom sous lequel il a primitive-

presque tous les rapports, mais un peu plus petits, longs de 3 à 4 dixièmes de millimètre seulement.

Pattes de la première et de la quatrième paire un peu plus grosses par rapport aux autres que dans l'espèce précédente.

Épimères semblables à ceux de l'espèce précédente, mais la branche inférieure du deuxième et la branche supérieure du troisième ne formant qu'un rudiment de plaques granuleuses latérales. Épimères et autres pièces colorées du tégument et des pattes d'une teinte ocreuse ou vineuse sensiblement moins foncée que dans l'espèce précédente.

Tégument semblable, avec un peu plus de largeur de la bande de plis transverses qui sépare la plaque granuleuse de l'épistome de la plaque thoraco-abdominale. Plaques d'une teinte jaune d'ocre ou vineuse moins foncée que dans l'espèce précédente.

Anus semblable à celui de l'espèce précédente avec deux poils extrêmement petits.

Mâle semblable à celui de l'espèce précédente, mais moins trapu, un peu moins gros, long de 0^{mm},30 à 0^{mm},35, large de 0^{mm},15 à 0^{mm},18; pattes de la quatrième paire un peu moins longues et relativement un peu plus grosses. — *Abdomen* et ventouses anales copulatrices et appendices foliacés semblables à celui de l'espèce précédente. — *Organe génital* très-différent, situé plus bas, plus près de l'anus, au niveau de la partie inférieure des épimères de la quatrième paire, de couleur ocreuse pâle, de forme conoïde, à sommet mousse antérieur, sur lequel s'articule un pénis rigide, de couleur ocreuse, ensiforme, court, renversé en arrière, à pointe n'atteignant pas le niveau des ventouses anales copulatrices. Base de l'organe génital élargie, voisine des ventouses copulatrices et envoyant au-dessous d'elles jusque sur les côtés de l'anus deux épithèmes jaunâtres qui les contournent en arc ogival. Une paire de courts piquants au niveau de la partie antérieure de l'organe génital, deux autres à sa base sur les apodèmes disposés en arc ogival; plus bas et en dehors se voient les piquants placés au-devant des ventouses copulatrices. — La situation, la forme de l'organe génital et surtout la brièveté du pénis font distinguer au premier coup d'œil le mâle de cette espèce de celui de la précédente.

Femelle fécondée tout à fait semblable à celle de l'espèce précédente, mais un peu plus petite, longue de 4 à 5 dixièmes de millimètre sur 2 dixièmes de large. Elle ne s'en distingue que par un volume un peu moindre des piquants latéraux; un peu plus de largeur de la zone des plis transversaux qui séparent la plaque granuleuse de l'épistome de la plaque dorsale quadrilatère et surtout par la présence, près des angles

ment été décrit. Koch décrit et figure la femelle fécondée sous le nom de *mâle*, une nymphe sous le nom de *femelle*, et très-probablement un mâle véritable sous le nom de *mâle au moment de la copulation avec un feuillet incolore aussi large que l'arrière du corps*. Mais sur sa figure on ne peut que deviner plutôt que reconnaître l'appendice. (Voy. la note 2 de la page 498.)

postérieurs lobés de celle-ci, de deux amincissements ou orifices ovulaires de cette plaque, qui manquent ou ne sont que rudimentaires dans l'espèce précédente.

Femelles accouplées, semblables à celles de l'espèce précédente, mais un peu moins grandes, longues de 0^{mm},30 à 0^{mm},35, larges de 0^{mm},15 à 0^{mm},18. Elles s'en distinguent pourtant aisément par les différences qui existent entre les filaments incolores de la partie dorsale du bout de leur abdomen. Ils sont dans cette espèce plus gros, plus courts, rectilignes, cylindriques, à extrémité mousse, dépassant peu le bord de l'abdomen et ne se recourbant pas en hameçon du côté de l'anus (1).

Nymphes octopodes, d'un volume qui varie entre celui des plus grosses larves et des plus petites femelles accouplées; semblables aux femelles, mais dépourvues des appendices postérieurs cylindriques. Semblables à celles de l'espèce précédente sauf un volume un peu moindre.

Larves hexapodes, longues de 0^{mm},20 à 0^{mm},25, larges de 0^{mm},09 à 0^{mm},12, en tout semblables à celles de l'espèce précédente sauf un volume un peu moindre.

Oeuf semblable à celui de l'espèce précédente, long de 0^{mm},18 à 0^{mm},20, large de 0^{mm},04 à 0^{mm},05 (2).

Habitat. Sur le Bruant (*Emberiza citrinella*, Temminck); sur la Linotte vulgaire (*Cannabina linota*, R. Gray; *Fringilla cannabina*, L.); sur le Chardonneret (*Carduelis elegans*, Stephens); sur la Pie grièche (*Lanius minor*, Gmelin); sur le Bec-fin des arbres (*Anthus arboreus*, L.); sur le Bec-fin des prés (*Anthus pratensis*, L.); sur la Pie (*Corvus pica*, L.); sur les moineaux; soit seuls, soit le plus souvent avec un plus grand nombre de *Proctophyllodes truncatus* et plus ou moins souvent sur presque toutes les autres espèces de fringilliens et d'embérisiens dans l'est de la France.

Je n'ai jamais rencontré le *Proctophyllodes glandarinus*, Ch. R. ex Koch, avec l'espèce que je viens de décrire ni avec quelque autre que ce soit du même genre (Ch. Robin).

3. PROCTOPHYLLODES TRONCATUS Ch. Robin (3).

Sarcoptides semblables à ceux de l'espèce précédente, sauf un volume un peu moindre.

(1) J'ai trouvé une femelle de cette espèce en voie d'accouplement, de la taille des plus grandes, pourvue des deux appendices précédents, qui par anomalie ne présentait que six pattes comme les larves. (Ch. Robin)

(2) Les œufs sont pondus avant la segmentation du vitellus; ils éclosent en s'ouvrant en deux valves qui restent adhérentes ensemble sur une partie de leur longueur. On les rencontre seulement à l'angle formé par l'insertion des barbes sur les tiges de la plume. Avec eux on trouve, entre les barbes, des larves et des nymphes, mais dans les tectrices seulement et jamais dans les rémiges. Dans les rémiges on ne trouve que quelques nymphes avec les mâles et les femelles accouplés et les femelles fécondées. Dans les tectrices on voit aussi quelques mâles et femelles accouplés.

(3) *Troncatus* en raison de l'état court de l'abdomen et de l'état tronqué des appendices de celui-ci sur la femelle.

Mâle long de 0^{mm},26 à 0^{mm},30, large de 0^{mm},14 à 0^{mm},15; semblable du reste à celui du *P. profusus*, sauf un peu plus de gracilité de toutes ses parties.

Femelle fécondée, longue de 0^{mm},36 à 0^{mm},40, large de 0^{mm},16 à 0^{mm},19, plus petite par conséquent que celle de l'espèce précédente, dont elle se distingue, en outre, par ses épimères plus grêles et plus pâles, par une moindre épaisseur et une teinte moins foncée de ses plaques dorsales, par sa plaque thoraco-abdominale qui est arrondie ou coupée carrément, mais à peine élargie et non épaissie en arrière et qui manque d'amin-cissement ou d'orifices latéraux. Elle se distingue surtout de toutes les autres espèces de ce genre par la brièveté et la forme elliptique et non carrée de l'abdomen dont l'extrémité est un peu dépassée par les pattes postérieures; elle s'en distingue encore par la présence sur cette extrémité de deux courts mamelons bituberculeux au lieu de deux grands lobes conoïdes; par la présence d'un poil aussi long que le corps est large, au lieu d'un piquant rigide ensiforme au sommet de chaque mamelon; par l'existence d'un seul poil plus long que le précédent sur le bord externe de ces derniers, et d'un poil très-petit sur leur bord interne; par l'existence, sur la ligne médiane, entre ces deux mamelons, d'une petite saillie arrondie. — *Vulve* comme dans les espèces précédentes.

Femelles accouplées, longues de 0^{mm},32 à 0^{mm},35, larges de 0^{mm},15, notablement plus petites que celles des autres espèces, de forme générale ovoïde, à abdomen elliptique notablement plus étroit que le céphalothorax, s'atténuant dès le niveau de la troisième paire de pattes et se terminant en pointe mousse, formée par deux mamelons rapprochés de la ligne médiane portant chacun deux poils dont le plus court et le plus interne est à peu près aussi long que le corps est large. — Pas de filament incolore cylindrique sur la face dorsale du bout de l'abdomen. — Semblable pour le reste aux femelles accouplées des autres espèces du genre.

Nymphes octopodes d'un blanc grisâtre, de dimensions variant entre celles des plus grosses larves et des femelles accouplées, semblables à celles-ci; mais à abdomen un peu plus étroit, plus court, s'atténuant plus rapidement.

Pattes postérieures un peu plus grêles que celles des femelles accouplées et dépassant un peu le bout de l'abdomen.

Larves hexapodes longues de 0^{mm},17 à 0^{mm},22, larges de 0^{mm},07 à 0^{mm},09, semblables du reste à celles des autres espèces, mais à extrémité de l'abdomen mousse, coupée carrément, non incisée sur la ligne médiane.

Oeufs longs de 0^{mm},15 à 0^{mm},16, larges de 0^{mm},04 à 0^{mm},05, semblables du reste à ceux des autres espèces.

Habite seul ou mêlé à un petit nombre de *Proct. profusus* dans les ailes des moineaux francs (*Passer domesticus*, Brisson) et moineaux friquets ou des bois (*Passer montanus*, Brisson).

4. PROCTOPHYLLODES HEMIPHYLLUS (1) Ch. Robin.

Sarcoptides analogues au *P. glandarinus* pour la forme et la constitution du rostre.

Pattes presque égales entre elles si ce n'est sur le mâle.

Épimères, pièces solides du rostre, des pattes, plaques latérales et dorsales tégumentaires, d'un jaune rougeâtre ocracé ou vineux notablement plus prononcé que dans les précédentes espèces, plus épaisses, à bords plus nets et plus granuleuses. Pièces solides des pattes finement grenues.

Le reste comme sur le *Proct. glandarinus*.

Tégument comme sur le *P. glandarinus*.

Plaques de l'épistome et plaque dorsale de teinte jaune rougeâtre ocracé ou vineux plus prononcé que dans les espèces précédentes, plus granuleuses, plus épaisses, à bords plus tranchés.

Plaque de l'épistome plus large et plus longue, formant un épistome prolongé en gaine demi-cylindrique au-dessus des mandibules dont il embrasse la base; sinuosités des côtés de cette plaque embrassant l'insertion des pattes des deux premières paires.

Anus à lèvres larges dont le bord interne est comme jaunâtre; poils qui l'accompagnent assez gros.

Mâle très-différent des autres états; long de 0^{mm},30 à 0^{mm},42, large de 0^{mm},20 à 0^{mm},22; de forme générale quadrilatère, un peu plus large vers les dernières pattes qu'en avant, à extrémité postérieure atténuée, anguleuse. — *Pattes* des deux paires antérieures presque égales, celles de la troisième paire plus grêles, atteignant sans le dépasser le bout de l'abdomen. — *Derniers épimères* et *pattes* correspondantes énormes, celles-ci courbées en faucille, à concavité interne à partir du trochanter, dépassant le bout de l'abdomen de toute la longueur du tibia et du tarse qui est bordé d'une étroite expansion membraneuse sur toute sa longueur. — *Abdomen* plus étroit que le céphalothorax, mince, aplati, foliacé, de forme générale triangulaire, émoussé et s'élargissant en arrière, à côtés presque droits ou un peu concaves en bas, bordés ainsi que les lobes de son extrémité par une bande chitineuse jaune rougeâtre, que rejoint la plaque granuleuse dorsale sur les flancs et qui se prolonge sur la ligne médiane du notogastre jusqu'au-niveau de la quatrième patte en une double bande à branches parallèles foncées, non contiguës l'une à l'autre. — *Extrémité postérieure* de l'abdomen allongée, s'élargissant et se prolongeant en deux lobes minces, quadrilatères, longs de 0^{mm},06, un peu plus longs que larges, à côté interne concave; bord postérieur de chaque lobe portant sur son angle interne une expansion foliacée, incolore,

(1) *Hemiphyllus*, dont l'appendice abdominal ressemble à la moitié d'une feuille.

étroite, ovalaire, ressemblant à une moitié de chacune de celles qu'ont les mâles des espèces précédentes, avec quelques nervures, une fois et demie aussi longue que les lobes ; un poil de même longueur en dehors de son insertion, puis vers le milieu sur une grosse saillie basilaire un poil presque aussi long que le corps et enfin sur son angle externe un troisième poil plus petit. — Deux ventouses copulatrices circulaires larges, d'un jaune ocreux foncé de chaque côté de l'anus, loin de la base des lobes, contournées depuis la base de l'organe génital par un épimérite foncé formant les trois quarts d'un cercle, entourant presque complètement les ventouses jusque sur les côtés de l'anus et portant un court piquant foncé de chaque côté des ventouses et un autre en avant. — *Organe génital* très-analogue à celui du *P. glandarinus*, placé entre les épimères de la quatrième paire dont il n'atteint pas l'extrémité antérieure, de couleur ocreuse foncée, avec une paire de courts poils fins en avant et une semblable sur les côtés, en forme de massue à grosse extrémité postérieure envoyant en bas jusqu'au-dessous des ventouses un épidème sous forme de plaque membraneuse jaunâtre, à extrémité antérieure portant un long pénis incolore, articulé, mobile en tout sens, ensiforme, habituellement repliée en arrière sur la ligne médiane entre les deux ventouses anales et au devant de l'anus pour se terminer en pointe aiguë dans l'intervalle des deux lobes abdominaux. — Le grand volume des pattes de la quatrième paire, les lobes de l'abdomen, l'étroitesse de l'expansion foliacée incolore et le mode d'insertion des poils qu'ils portent font distinguer facilement le mâle de cette espèce de toutes les autres du même genre.

Femelles fécondées, longues de 0^{mm},42 à 0^{mm},46, sur 0^{mm},18 à 0^{mm},20 en largeur, absolument semblables à celles du *P. glandarinus* ; s'en distinguent seulement par des formes un peu plus robustes, par une teinte jaune rougeâtre ocreuse ou vineuse un peu plus foncée des plaques tégumentaires et des pièces solides des pattes, par ce fait que les lèvres chitineuses jaunâtres de la vulve s'écartent presque dès le niveau de sa commissure antérieure, avec prolongement du tégument plissé dans l'angle rentrant qu'elles forment ainsi ; par un volume un peu plus considérable et un état anguleux assez prononcé des pattes de la quatrième paire, par un orifice bien marqué vers les angles postérieurs de la plaque thoraco-abdominale, et enfin par plus de gracilité et moins de longueur des lobes postérieurs de l'abdomen et de leurs appendices.

Femelles accouplées, longues de 0^{mm},35, larges de 0^{mm},16 à 0^{mm},18, semblables du reste à celles du *P. glandarinus* mais sans les prolongements cylindriques à l'arrière de l'abdomen.

Nymphes semblables à celles du *P. glandarinus*, mais ayant les pattes postérieures un peu plus longues, dépassant un peu le bout de l'abdomen qui est pourvu de deux mamelons portant chacun deux poils.

Larves hexapodes longues de 0^{mm},20 à 0^{mm},26, larges de 0^{mm},09 à 0^{mm},11, semblables du reste à celles du *P. glandarinus*.

Oeufs longs de 0^{mm},18 à 0^{mm},20, larges de 0^{mm},08 à 0^{mm},06, semblables du reste à ceux du *P. glandarinus*.

Habitat. Abondant sur le *Proyer* (*Miliaria europæa*. Swainson).

5. PROCTOPHYLLODES MICROPHYLLUS, Ch. Robin (1).

Sarcoptides analogues au *Pr. glandarinus*. Rostre semblable à celui de ce dernier, un peu plus long et plus effilé en avant, sans être notablement plus large.

Mandibules semblables, plus recouvertes et engainées à leur base par l'épistome.

Pattes presque égales entre elles, si ce n'est sur le mâle.

Epimères, pièces solides du rostre, des pattes et plaques latérales et dorsales tégumentaires d'un jaune rougeâtre ocracé ou vineux, notablement plus prononcé que dans les trois premières espèces, plus épaisses, à bords plus nets et plus granuleuses. Pièces solides des pattes finement grenues.

Le reste comme sur le *Pr. glandarinus*.

Tégument, plaques de l'épistome thoraco-abdominale et anus comme sur le *Pr. profusus*.

Mâle très-différent des autres états; long de 0^{mm},35 environ sur 0^{mm},18 de large, de forme générale ovale, à grosse extrémité surmontée par le rostre, à petite extrémité postérieure atténuée et anguleuse. — Les *pattes* des deux paires antérieures presque égales, celles de la troisième paire plus grêles, atteignant pour le dépasser le bout de l'abdomen. Dernières pattes énormes, courbées en faucille à partir du trochanter, à concavité interne, dépassant le bout de l'abdomen de toute la longueur du tibia et du tarse qui est bordé d'une mince expansion membraneuse, comme sur le *Pr. hemiphyllus*. — *Abdomen* semblable à celui du mâle de cette dernière espèce; branches de la double bande bordant les lobes abdominaux prolongées sur le notogastre, contiguës l'une à l'autre. — *Extrémité* postérieure de l'abdomen courte, élargie en deux lobes irrégulièrement quadrilatères, courts, plus larges que longs, écartés l'un de l'autre en limitant une dépression triangulaire sur la ligne médiane avec une expansion membraneuse rudimentaire incolore, ovale, non striée, prolongeant leur bord interne, à peine aussi longue qu'eux; bord postérieur de chaque lobe foncé, montrant trois tubercules cylindroïdes dont celui du milieu porte un poil plus long que le corps n'est large et les deux autres chacun un piquant ou gros poil rigide, aigu, assez long (2). — *Ventouses* copulatrices anales et épimériles les

(1) *Microphyllus*, dont l'appendice foliacé du mâle ressemble à une très-petite feuille.

(2) Cette disposition des lobes le distingue aisément du mâle du *Pterolichus lisubulatus*, sur qui le fond de l'incisure médiane se prolonge aussi par une bande chitineuse rougeâtre sur le notogastre, mais simple et non double.

entourant semblables à ceux de l'espèce précédente, mais plus voisines de la base des lobes abdominaux. — *Organe génital* semblable à celui de l'espèce précédente, à pénis un peu plus fort et plus long dépassant le bout des lobes abdominaux.

Le mâle de cette espèce se distingue des autres espèces du genre par les caractères qui lui sont communs avec le précédent ; il se distingue de ce dernier par une longueur moindre de son abdomen et surtout par la forme et la brièveté de ses lobes terminaux, ainsi que par l'extrême petitesse de l'expansion foliacée de chacun d'eux.

Femelle fécondée semblable à celle de l'espèce précédente avec un volume moindre de quelques centièmes de millimètre, les dernières pattes un peu moins grosses et un peu moins anguleuses, par une coloration et un état grenu bien plus foncé des pièces squelettiques et des plaques tégumentaires, par l'absence d'orifice bien saisissable vers les angles postérieurs de la plaque thoraco-abdominale, par un volume sensiblement plus grand des lobes postérieurs de l'abdomen et de leurs appendices.

Femelles accouplées très-différentes des femelles fécondées, analogues à celles du *Pr. glandarinus*, de même grandeur, ayant une forme générale ovoïde ; dos bombé, côtés du céphalothorax convexe, abdomen un peu plus étroit que ce dernier, à côtés un peu convexes ou rectilignes, s'atténuant graduellement d'avant en arrière, à extrémité postérieure arrondie, mousse, avec deux assez gros mamelons conoïdes, jaunâtres près de la ligne médiane, portant chacun deux longs poils dont le plus externe est au moins aussi long que le corps est large. — *Pattes* robustes non tuberculeuses, mais jaunâtres, à pièces sçlides finement grenues, les postérieures dépassant un peu le bout de l'abdomen. — *Plaques granuleuses tégumentaires* réduites à celles de l'épistome, qui est étroite, la géniforme, très-grenue, à bord très-foncé. Deux très-petites plaques jaunes isolées au point de l'insertion des deux poils dorsaux situés au niveau des pattes de la deuxième paire. Le reste du tégument incolore à plis réguliers très-élégants, assez larges et assez profonds, surtout sur le dos. — *Poils anaux* très-petits ; pas d'organes sexuels ni de filaments incolores cylindriques à l'arrière de l'abdomen, ce qui les fait distinguer immédiatement des femelles accouplées du *Pr. glandarinus*.

Nymphes octopodes d'un gris blanchâtre, d'une grandeur qui varie entre celle des plus grosses larves et des plus petites femelles ; en tout semblables aux femelles accouplées, mais à abdomen plus étroit, plus court, à mamelons incolores. Pattes incolores, les postérieures petites, atteignant le bout de l'abdomen sans le dépasser. Plaque de l'épistome peu colorée, peu grenue, quoiqu'à bords nets.

Larves hexapodes d'un blanc grisâtre, longues de 0^{mm},20 à 0^{mm},25, larges de 0^{mm},08 à 0^{mm},10, étroites, côtés du céphalothorax presque droits ; abdomen à côtés rectilignes, étroit, à mamelons terminaux petits, incolores, portant chacun un seul poil aussi long que le corps est

large. Pattes postérieures n'atteignant pas le bout de l'abdomen. Plaque de l'épistome petite, à bords nets, à peine granuleuse.

Oeufs semblables à ceux de l'espèce précédente.

Habitat. Vit sur le pinson avec l'*Analges passerinus* et presque aussi abondant que lui.

2° **Proctophyllodes à prolongements foliacés de l'abdomen du mâle réduits à l'état d'aiguillon ou de simples soies. Sous-genre PTERODECTES, Ch. Robin (1).**

Ce sont des Acariens sarcoptides d'un gris roussâtre, d'une longueur dépassant à peine un demi-millimètre, ayant d'une manière générale la forme cylindrique ou ovoïde allongée, atténuée en avant, mousse en arrière, aplati sous le ventre ; les flancs un peu convexes avec une légère dépression entre la deuxième et la troisième paire de pattes et un sillon dorsal transverse à ce niveau sur les adultes manquant aux autres âges. Une plaque grenue sur l'épistome et une autre céphalo-thoracique. Un piquant et un poil sur la branche supérieure du troisième épimère ou un peu en dehors de cette branche. Rostre conoïde, étroit, peu incliné, saillant entre les pattes antérieures, à mandibules légèrement renflées à leur base, sur laquelle empiète l'épistome dépourvu de poils et de prolongements du camérostome. Une étroite vésicule ovoïde allongée dans l'abdomen derrière la quatrième paire de poils.

Pattes d'une longueur égalant à peine la largeur du corps. Long poil des tarsi rigide et tronqué.

Mâles notablement plus petits que les femelles à abdomen étroit, aplati, bilobé, avec trois poils sur chaque lobe, sans pointe ni prolongement foliacé, ni bande chitineuse sur la face dorsale ; avec un organe génital étroit, allongé, pourvu d'un pénis ensiforme, articulé, habituellement renversé en arrière.

Femelles fécondées à corps cylindroïde allongé, dont l'extrémité postérieure porte de chaque côté un prolongement conoïde, surmonté d'un piquant ensiforme avec deux paires de poils ou de piquants sur son côté externe. Épimérite en fer à cheval de la vulve à extrémités allant s'unir à la branche inférieure des épimères de la troisième paire.

Femelles accouplées, cylindroïdes sans dépression latérale ni sillon dorsal, ni vulve ; extrémité postérieure du corps mousse avec deux courts mamelons seulement à l'arrière du corps près de la ligne médiane, qui portent chacun deux poils. Pas de vulve.

Nymphes octopodes semblables aux femelles accouplées, mais plus

(1) πτερόν, aile ; δάκτυλος, qui mord. Nous n'avons trouvé dans les écrits de Koch, non plus que dans ceux des autres naturalistes que nous avons pu consulter, aucune description ni figure se rapportant à quelque sarcoptide de ce genre (voyez Ch. Robin, *Mémoire sur les Sarcoptides avicoles, Comptes rendus des séances de l'Acad. des sc. Paris, 1868, in-4, t. LXVI, p. 786-787*).

petites, à abdomen sensiblement plus court, plus étroit que le céphalo-thorax et conoïde à son extrémité.

Larves hexapodes, étroites, allongées, avec un abdomen court, dont l'extrémité porte un seul mamelon ou deux mamelons rudimentaires et une seule paire de poils.

Les sarcoptides de ce sous-genre se distinguent de ceux des autres genres par leur forme cylindroïde étroite, allongées par la présence à tous leurs états d'un poil et d'un fort piquant en avant du troisième épimère au lieu de deux poils fins; par la présence d'une plaque grenue sur l'épistome et d'une plaque thoraco-abdominale avec un sillon dorsal entre elles deux sur les adultes, sillon et plaque thoraco-abdominale manquant sur les individus non adultes.

Les mâles se distinguent facilement par la disposition aplatie, bilobée de l'extrémité de leur abdomen avec trois poils sur chaque lobe, sans appendices foliacés et par un organe génital étroit, allongé, pourvu d'un pénis ensiforme articulé.

Les femelles se distinguent plus aisément encore par les deux prolongements *conoïdes* du bout de leur abdomen, par la grandeur et par la soudure des extrémités de l'épimérite vulvaire avec la branche inférieure des épimères de la troisième paire.

6. PROCTOPHYLLODES RUTILUS Ch. Robin (1).

Acariens sarcoptides d'une couleur roussâtre prononcée, ayant la forme générale d'un ovoïde allongé atténué en avant, mousse en arrière, d'une longueur atteignant six dixièmes de millimètre, à dos à peine bombé, aplati sous le ventre, un poil un peu moins long que le corps n'est large et un court piquant mousse en dehors de la branche supérieure du troisième épimère. — *Rostre* conoïde, allongé, pointu, long de 0^{mm},07 à 0^{mm},09, large de 0^{mm},04 à 0^{mm},05, peu incliné, saillant entre les pattes antérieures. — *Pattes* à ventouses cupuliformes très-larges, avec une petite griffe au centre, les deux paires antérieures plus éloignées des deux paires postérieures et plus écartées les unes des autres dans chaque groupe, dans celles de derrière surtout. — *Épimères* et pièces solides du rostre des pattes d'une couleur ocreuse, rougeâtre, plus prononcée que sur les autres espèces de sarcoptides. — *Épimères* de la première paire réunis sur la ligne médiane en forme d'Y par leur extrémité inférieure. — *Tégument* peu transparent, jaunâtre et peu plissé sur les adultes, assez rigide, avec une grande plaque dorsale grenue, jaune, foncée, avec bords nets formant l'épistome, terminée carrément en arrière au-dessous des pattes de la quatrième paire et portant au niveau de ces dernières une paire de poils à peu près aussi longs que le corps est large et en dedans de ceux-ci une autre de poils à peine

(1) *Pterodectes rutilus*, Ch. Robin (*loc. cit.*, 1868), *Rutilus*, roux.

perceptibles. En arrière de celle-ci, un sillon dorsal net, peu profond, déterminant la présence de deux petites dépressions de chaque côté du corps, sur le mâle et les femelles fécondées seulement ; au-dessous de ce sillon, une grande plaque quadrilatère, étroite en arrière, étendue jusqu'au bout de l'abdomen, jaunâtre, foncée, à bords nets. — *Anus* en forme de fente longitudinale, à la partie inférieure et près du bout de l'abdomen qu'il n'atteint pas tout à fait, à lèvres jaunâtres, sans poils sur ses côtés.

Mâle long de 0^{mm},46 à 0^{mm},50, large de 0^{mm},17 à 0^{mm},20, de forme générale ovalaire, abdomen aplati, à côtés droits ou un peu convexes, continus avec ceux du céphalothorax, à extrémité tronquée, bilobée, à lobes arrondis, courts, assez épais, longs à peine de 2 à 3 centièmes de millimètre, avec une mince bordure chitineuse, ocracée et portant trois gros poils dont le plus grand placé au milieu à une longueur égale environ à la largeur du corps ; les deux autres courts et rigides. Pattes postérieures dépassant le bout des lobes abdominaux de toute la longueur du tarse. Une paire de ventouses circulaires rougeâtres, larges, rapprochées de chaque côté de la commissure postérieure de l'anus avec un poil court en dehors de chacune d'elles. — *Organe génital* inséré au niveau du bout inférieur des épimères de la quatrième paire, formé d'un épimérite rougeâtre en forme d'arceau ou cordiforme à sommet tourné en haut, sur lequel s'articule un pénis chitineux ensiforme, habituellement renversé en arrière et dont la pointe n'atteint pas l'intervalle des deux ventouses. Une paire de très-petits poils courts en avant de l'épimérite et une autre au-dessous de chaque côté du pénis.

Femelles fécondées longues de 0^{mm},55 à 0^{mm},62, larges de 0^{mm},20 à 0^{mm},22, de forme ovalaire allongée, céphalothorax s'atténuant en arrière pour se continuer sans démarcation sensible avec l'abdomen, dont l'extrémité présente un rétrécissement brusque, puis se prolonge en deux lobes conoïdes longs de 5 à 6 centièmes de millimètre, jaune rougeâtre comme l'abdomen, portant chacun à leur sommet un piquant rigide, ensiforme, tranchant deux fois plus long que le lobe et sur son côté externe un poil assez gros, mais bien plus court que le corps n'est large. Pattes postérieures atteignant seulement la base des lobes abdominaux. — *Vulve* placée en avant des épimères de la troisième paire, longitudinale, à lèvres formées de deux plaques chitineuses jaunâtres, très-écartées en arrière avec prolongement du tégument plissé entre elles ; à commissure antérieure limitée par une petite pièce chitineuse carrée. Celle-ci est surmontée transversalement d'un épimérite chitineux rougeâtre, formant les trois quarts d'un cercle et dont chaque branche reçoit l'extrémité postérieure des lèvres de la vulve, puis va finir à la branche inférieure du troisième épimère, un peu au-dessus de la soudure de celle-ci avec la branche supérieure du quatrième épimère.

Femelles accouplées d'un gris roussâtre, longues de 0^{mm},45 à 0^{mm},50, larges de 0^{mm},15 à 0^{mm},18, de forme générale régulièrement ovoïde,

aplatie en dessous, sans dépression latérale, céphalothorax s'atténuant en arrière pour se continuer sans démarcation nette avec l'abdomen dont les côtés sont convexes, et l'extrémité conoïde mousse pourvue de deux mamelons rapprochés de la ligne médiane, portant chacun deux poils plus courts que le corps n'est large. Pattes postérieures atteignant sans dépasser le bout de l'abdomen. — Plaques dorsales et latérales réduites à celle de l'épistome qui descend jusqu'au niveau de la deuxième paire de pattes au niveau de laquelle elle est coupée carrément. Le reste du tégument à plis réguliers, écartés les uns des autres, assez profonds, avec une étroite plaque granuleuse incolore, cordiforme, à pointe tournée en avant sur l'extrémité de la face dorsale de l'abdomen. — Pas d'organes sexuels ni d'œufs.

Nymphes octopodes de dimensions variant entre celle des plus grosses larves et celle des femelles accouplées; semblables du reste à ces dernières, mais à abdomen bien plus étroit que le céphalothorax, arrondi, dépassé par les pattes de la quatrième paire, à mamelons et poils terminaux semblables à ceux des femelles accouplées. Plaques dorsales grenues de l'épistome et de l'arrière de l'abdomen plus petites que sur les femelles accouplées.

Larves hexapodes, longues de 0^{mm},25 à 0^{mm},34, larges de 0^{mm},08 à 0^{mm},10, de forme étroite et allongée; flancs droits, abdomen rétréci par rapport au céphalothorax, à peine plus long que large, à mamelons terminaux rudimentaires portant près de la ligne médiane une seule paire de poils au moins aussi longs que le corps est large; piquant latéral gros et court. Pattes postérieures dépassant le bout de l'abdomen, plaque grenue de l'épistome petite, existant seule. Le reste du tégument finement strié.

Œuf long de 0^{mm},25 à 0^{mm},27, large de 0^{mm},07 à 0^{mm},08, cylindroïde, allongé, aplati sur une de ses faces dans le sens de sa longueur et un peu courbé de ce côté; enveloppe mince pourvue d'un épaissement granuleux et strié, annulaire, élastique, embrassant la face dorsale ou bombée de l'œuf.

Habitat. Vit en grande quantité entre les barbes des rémiges de l'hirondelle (*Hirundo urbica* L.).

Remarques. — Cette espèce se distingue facilement des autres de ce genre par sa couleur générale roussâtre, bien plus prononcée par la plus grande largeur des ventouses des pattes, par la moindre longueur de ses poils et de son piquant latéral, par le prolongement en forme d'Y et non de V de l'extrémité inférieure soudée des premiers épimères sur la ligne médiane, par la grandeur, la couleur foncée et la netteté des plaques dorsales et par la présence du sillon transversal qui les sépare, par le plus grand écartement des pattes les unes des autres.

Indépendamment de ces différences générales, le mâle de cette espèce se distingue de celui des autres espèces par la forme de son abdomen, la brièveté et la forme arrondie des lobes de ce dernier que dépassent

les pattes postérieures. — La femelle se distingue par la forme plus allongée de son abdomen, le plus de brièveté des lobes de celui-ci et du poil porté en dehors par chacun d'eux, le plus de force et de largeur du piquant ensiforme placé sur leur sommet.

7. PROCTOPHYLLODES CYLINDRICUS Ch. Robin (1).

Sarcoptides d'un gris roussâtre, d'une forme cylindroïde allongée, à flancs presque rectilignes, parallèles, peu atténuée en avant, tronquée en arrière, d'une longueur atteignant 6 dixièmes de millimètre, à ventre plat et dos un peu bombé; un long poil et un court et large piquant mousse sur la branche externe supérieure du troisième épimère.

Rostre conoïde étroit, pointu, long de 0^{mm},06 à 0^{mm},07, large de 0^{mm},04; peu incliné, saillant entre les pattes antérieures.

Pattes du groupe antérieur très-éloignées des deux paires postérieures et à ventouses cupuliformes assez larges, avec une petite griffe jaunâtre au centre et une mince plaque de renforcement trifoliée qui existe dans toutes les espèces du genre.

Épimères et pièces solides du rostre et des pattes d'une couleur ocreuse prononcés. Épimères épais; ceux de la première paire réunis en forme de V sur la ligne médiane par leur extrémité inférieure, qui se prolonge ensuite un peu en dehors. Ceux de la deuxième paire libres par leur extrémité inférieure, envoyant par l'autre un prolongement à la base de la première patte d'une part et en bas sur les flancs une bande chitineuse foncée, non étalée ou à peine étalée en plaque granuleuse, qui se termine en se recourbant sous le céphalothorax au niveau de la dépression latérale. Épimères de la troisième et de la quatrième paire à deux branches; la branche supérieure de ce dernier allant se souder à la branche inférieure du troisième qui est le plus fort et dont la branche supérieure bifurquée porte sur son prolongement externe un très-gros piquant et un poil à peu près aussi long que le corps est large.

Tégument transparent, assez rigide, à plis peu profonds et peu nombreux sur les adultes; assez rigide.

Plaque granuleuse de l'épistome et poils situés au niveau de la deuxième paire de pattes comme dans l'espèce précédente. En arrière de cette plaque un sillon dorsal, net, étroit, assez profond, déterminant la présence de deux petites dépressions de chaque côté du corps sur les mâles et sur les femelles fécondées seulement. Au-dessous de ce sillon une grande plaque granuleuse, foncée, étendue jusqu'au bout de l'abdomen; quadrilatère à angles arrondis, à côtés un peu concaves, peu rétrécie en arrière; poils des pattes et anus comme dans l'espèce précédente (2).

(1) *Pterodectes cylindricus*, Ch. Robin (*loc. cit.*, 1868), *Cylindricus*, d'aspect général cylindrique.

(2) Dans toutes les espèces on trouve une étroite vésicule intérieure ovoïde allongée sur les côtés de l'abdomen, en arrière de la quatrième paire de pattes.

Mâle long de 0^{mm},42 à 0^{mm},46, large de 0^{mm},16 à 0^{mm},18, de forme générale quadrilatère, un peu atténué aux deux bouts, abdomen aplati, un peu plus étroit que le céphalothorax, à côtés droits ou un peu concaves, à extrémité arrondie, bilobée, à lobes arrondis, très-courts, bordés ainsi que les côtés de l'abdomen par une large bande chitineuse ocracée, rougeâtre, qui va joindre le quatrième épimère, et portant chacun trois gros poils dont le plus grand, placé au milieu, a une longueur qui dépasse notablement la largeur du corps; extrémité supérieure des épimères de la première paire se prolongeant en dehors au-dessous de leur soudure en V jusqu'à rejoindre ceux de la deuxième paire sur quelques individus. — *Pattes* postérieures un peu tuberculeuses, notablement plus épaisses que les autres, mais courtes, n'atteignant pas le bout des lobes abdominaux, avec un petit tubercule conique en dedans du bord inférieur du tarse. — Une paire de ventouses circulaires rougeâtres, foncées, peu larges, de chaque côté de l'anus, avec un court piquant en dehors d'elles et circonscrites chacune en avant par un pli cutané ou un épimérite demi-circulaire. — *Organe génital* inséré au niveau du bout inférieur des épimères de la quatrième paire, formé d'un épimérite en forme d'arc ogival à sommet tourné en haut, sur lequel s'articule un pénis chitineux, rougeâtre, ensiforme, habituellement renversé en arrière et dont la pointe n'atteint pas les deux ventouses copulatrices anales. Une paire de très-petits poils en avant de l'épimérite et une autre au-dessous de chaque côté du pénis.

Femelles fécondées, longues de 0^{mm},60 à 0^{mm},64, larges de 0^{mm},18 à 0^{mm},21, cylindroïdes, allongées, abdomen un peu plus étroit que le céphalothorax, peu atténué en arrière à extrémité arrondie, que prolongent deux lobes conoïdes jaunes rougeâtres, foncés, longs de 5 à 6 centièmes de millimètre, portant chacun à leur sommet un piquant rigide, ensiforme, tranchant au moins deux fois plus long que le lobe, et sur son côté externe près de sa base, au lieu de poil, un piquant rigide, aigu, à peu près de la longueur du lobe, avec un très-petit poil fin au-devant de ce piquant. — *Pattes* postérieures atteignant à peine la base des lobes abdominaux. — Le reste comme dans l'espèce précédente (1).

Femelles accouplées, d'un blanc grisâtre, longues de 0^{mm},50 à 0^{mm},55, larges de 0^{mm},16 à 0^{mm},18, de forme générale cylindroïde, aplatie en dessous, un peu atténuée en avant, arrondie mousse en arrière, à côtés parallèles, sans dépression latérale ni sillon dorsal, abdomen à peine plus étroit que le céphalothorax, assez long, à extrémité mousse, arrondie, avec deux mamelons rapprochés de la ligne médiane, portant chacun deux poils notablement plus longs que le corps n'est large, le plus interne surtout; extrémité des pattes postérieures n'atteignant pas le bout de l'abdomen. — *Plaques* granuleuses de l'épistome incolore, petite, coupée carrément un peu au-dessus des poils placés au niveau des

(1) Dans toutes ces espèces les femelles fécondées sont incolores, avec des épimères à peine teintés de jaune quand elles sortent de l'enveloppe des femelles accouplées.

pattes de la deuxième paire. Le reste du tégument à plis réguliers. Prolongement latéral inférieur du deuxième épimère grêle, court, non recourbé en dedans. Plaque dorsale du céphalothorax et de l'abdomen réduite à une petite plaque granuleuse, incolore, cordiforme, à pointe en avant, siégeant sur l'extrémité même de l'abdomen (1).

Nymphes octopodes, de dimensions variant entre celle des plus grosses larves et celle des femelles accouplées; semblables du reste à ces dernières, mais à abdomen sensiblement plus étroit que le céphalothorax, atténué à son extrémité, que rendent conoïdes ses deux mamelons terminaux qui sont accolés l'un à l'autre et dont le volume est notablement plus grand que sur les femelles accouplées. Plaques dorsales de l'épistome et de l'arrière de l'abdomen peu granuleuses.

Larves hexapodes, longues de 0^{mm},27 à 0^{mm},35, larges de 0^{mm},07 à 0^{mm},10, de forme très-étroite, allongée, à flancs parallèles, abdomen un peu plus étroit que le céphalothorax, à extrémité conoïde surmontée d'un seul mamelon, court, élargi, portant une seule paire de poils bien plus longs que le corps n'est large. Plaque de l'épistome très-petite, peu granuleuse, plaque dorsale de l'arrière de l'abdomen nulle ou rudimentaire sur les plus grosses larves. Bout des pattes postérieures notablement dépassé par l'extrémité de l'abdomen.

Oeuf long de 0^{mm},25 à 0^{mm},26, large de 0^{mm},06, semblable du reste à celui de l'espèce précédente, mais moins courbé du côté de sa face aplatie et à épaissement annulaire élastique plus mince.

Habitat. Vit seule en assez grande quantité ou avec un petit nombre de *Proctophyllodes profusus* sur la Pie (*Corvus pica* L.).

REMARQUES. Cette espèce se distingue de la précédente et de la suivante par sa forme cylindroïde, par l'étroitesse de son corps, par rapport à sa longueur et le parallélisme de ses flancs, par l'écartement de l'extrémité inférieure des premiers épimères au-dessous de leur soudure sur le mâle et sur la femelle fécondée, par une dépression latérale plus prononcée au-dessous des pattes de la deuxième paire; par la forme de tige étroite et non de plaque granuleuse formée du prolongement inférieur latéral du deuxième épimère; par la bifurcation de la branche supérieure du troisième épimère et par le volume du piquant porté par sa division externe.

Le mâle se distingue en outre de celui des autres espèces par l'étroitesse de son abdomen, la brièveté et la forme arrondie des lobes qui le terminent, par la largeur de leur bordure chitineuse rougeâtre et surtout par la grosseur et la brièveté des dernières pattes, ainsi que par le tubercule de l'extrémité inférieure et interne de leur tarse.

La femelle fécondée se distingue de celle des autres espèces par l'é-

(1) Des femelles semblables aux femelles accouplées ou un peu plus grandes, mais libres et en voie de muer, montrent au travers de leur tégument des femelles à organes génitaux et à prolongements conoïdes déjà développés, mais n'ayant encore aucun œuf.

troitesse de son abdomen et surtout par la présence d'un fort piquant au lieu d'un poil proprement dit sur le côté externe des lobes abdominaux.

La femelle accouplée se distingue des autres par le parallélisme de ses flancs, sa longueur par rapport à son peu de largeur, la grandeur de l'espace qui sépare les pattes de la deuxième paire de celles de la troisième et par la brièveté des pattes postérieures.

8. PROCTOPHYLLODES BILOBATUS Ch. Robin (1).

Sarcoptides d'un gris roussâtre à corps ayant la forme générale d'un ovoïde allongé, atténué en avant, mousse en arrière d'une longueur dépassant peu un demi-millimètre, aplati sur le dos et davantage sous le ventre; un long poil et un piquant non aplati, assez long, aigu en dehors de la branche supérieure du troisième épimère. — *Rostre* jaunâtre, long de 6 à 7 centièmes de millimètre et large environ de 4 à 5 centièmes de millimètre, peu incliné, saillant entre les pattes antérieures. — Mandibules peu renflées à la base, à onglets grêles, à dentelures petites, mousses, à peine visibles.

Pattes non tuberculeuses, grêles, à ventouses cupuliformes très-petites; celles de la deuxième et de la troisième paire un peu plus petites que les autres.

Épimères et pièces solides du rostre et des pattes d'une couleur ocreuse assez prononcée. — *Épimères* de la première paire réunis par leur extrémité inférieure sur la ligne médiane sous forme de V et envoyant par leur autre bout un prolongement à la base du palpe maxillaire. Ceux de la deuxième paire libres par leur extrémité inférieure envoyant par l'autre, d'une part, un prolongement à la base de la première patte et en bas sur les flancs une plaque granuleuse, jaunâtre, étroite, quadrilatérale à angles mousses. Ceux de la troisième et de la quatrième paire à deux branches; la branche supérieure de ce dernier allant se souder à la branche inférieure du troisième qui est le plus fort et dont la branche supérieure est simple.

Tégument transparent assez rigide, à plis réguliers, peu profonds, assez larges; plaque grenue de l'épistome terminée carrément au niveau de la deuxième paire de pattes; au-dessous d'elle deux paires de poils, les uns aussi longs que le corps est large, les autres très-courts et très-fins; au-dessous de ces poils est une autre plaque grenue en forme de bande transversale étroite qui manque sur quelques mâles; au-dessous de celle-ci le tégument est de nouveau strié, puis porte une plaque thoraco-abdominale ou notogastrique quadrilatère.

Anus comme dans les autres espèces, à lèvres jaunâtres n'atteignant pas le bout de l'abdomen, sans poils sur les côtés.

(1) *Pterodectes bilobatus*, Ch. Robin (*loc. cit.*, 1868), *Bilobatus*, dont le corps est bilobé.

Mâle long de quatre dixièmes de millimètre environ, d'une largeur n'atteignant pas tout à fait deux dixièmes de millimètre. — Céphalothorax presque ovalaire, abdomen étroit, mince, foliacé, à bords un peu concaves, à extrémité profondément fendue et bilobée, à lobes minces, carrés, longs de quatre à six centièmes de millimètre, coupés obliquement, bordés ainsi que les côtés de l'abdomen par un épaissement chitineux jaunâtre. — Pattes postérieures atteignant à peine le bout des lobes de l'abdomen, une paire de petites ventouses circulaires rougeâtres, foncées sur les côtés de l'anus au-dessus de la base des lobes. Plaque thoraco-abdominale peu développée. Trois gros poils sur le bord postérieur de chaque lobe; poil le plus grand placé au milieu; se prolonge en un filament délié de manière à avoir une longueur qui dépasse la largeur du corps et les autres plus courts, rigides. — *Organe génital* inséré entre les épimères de la quatrième paire, formé d'une petite plaque rougeâtre arrondie sur laquelle s'articule un pénis chitineux ensiforme, habituellement renversé en arrière, dont la pointe s'étend jusqu'à l'intervalle séparant les deux ventouses où elle est reçue dans le sillon d'une petite pièce cornée longitudinale.

Femelles fécondées longues de cinq à six dixièmes de millimètre, larges de deux dixièmes ou un peu plus, roussâtres, de forme ovalaire allongée; abdomen un peu plus étroit que le céphalothorax, à extrémité de l'abdomen se rétrécissant brusquement, puis se prolongeant en deux lobes conoïdes, longs de six à huit centièmes de millimètre; chacun porte à son sommet un piquant rigide, ensiforme, tranchant, un peu plus long que le lobe et, sur son côté externe, près de la base, un poil d'abord épais puis très-délié, d'une longueur dépassant la largeur du corps. — Pattes postérieures atteignant à peine le sommet des lobes abdominaux. — *Vulve* placée un peu en avant du troisième épimère semblable à celle du *Pterodectes rufus*, à commissure antérieure, limitée par une petite pièce carrée, mais avec les pièces solides de cet appareil un peu moins épaisses. — *Épimères* et pièces solides des pattes d'une teinte ocreuse prononcée. Plaque thoraco-abdominale à bords nets. — Un seul œuf plus ou moins développé ou nul.

Femelles accouplées d'un gris blanchâtre, longues de quatre à cinq dixièmes de millimètre, larges de 0^{mm},20 à 0^{mm},22; de forme générale ovalaire allongée. Abdomen plus étroit que le céphalothorax, à côtés un peu concaves, arrondi, mousse à son extrémité qui porte deux mamelons près de la ligne médiane plus ou moins saillants, pourvus chacun de deux poils dont le plus externe a une longueur égale au moins à la largeur du corps. — Pattes postérieures atteignant sans le dépasser le bout de l'abdomen. — Plaque grenue de l'épistome unguiforme, petite, existant seule; le reste du tégument dorsal à plis réguliers fins. — Pas d'organes sexuels.

Nymphes octopodes, de dimensions variables entre celle des plus grosses larves et celle des femelles accouplées; semblables à ces der-

nières, mais à abdomen bien plus étroit que le céphalothorax, à peine plus long que large, arrondi, dépassé par les pattes de la quatrième paire, à mamelons et poils semblables à ceux des femelles accouplées. Une seule plaque dorsale grenue, petite, formant l'épistome.

Larves hexapodes longues de 0^{mm},25 à 0^{mm},30, larges de 0^{mm},10 à 0^{mm},12, à flancs non bombés, à abdomen rétréci par rapport au céphalothorax, arrondi, à peine plus long que large, à mamelons terminaux rudimentaires, portant près de la ligne médiane une seule paire de poils au moins aussi longs que le corps est large.

Pattes postérieures dépassant le bout de l'abdomen. Plaque grenue de l'épistome petite, existant seule ; le reste du tégument finement strié.

Œuf long de 0^{mm},22 à 0^{mm},24, large de 0^{mm},06 à 0^{mm},07, cylindroïde, allongé, aplati sur une de ses faces dans le sens de sa longueur, avec une extrémité un peu plus atténuée que l'autre.

Habitat. Vit dans les barbes des rémiges des alouettes (*Alauda arvensis* L. et *A. arborea*, L.).

Genre PTEROPHAGUS (1) Mégnin (pl. XXXVII).

Dans ce genre comme dans le précédent, la femelle subit de grandes modifications dans sa conformation pendant sa dernière mue, ce qui sépare nettement ces deux derniers genres des trois premiers où la *femelle ovigère* ne diffère de la jeune *femelle pubère* que par une plus grande taille et par la présence de la vulve de ponte sous-thoracique. Ici l'extrémité abdominale de la femelle ovigère ou fécondée s'élargit et est échancrée de manière à représenter deux gros lobes sur chacun desquels est comme surajouté un plus petit qui porte les soies anales. Cette extrémité postérieure est couverte, dans les deux sexes, d'un plastron notogastrique qui se modèle exactement sur cette partie.

Les caractères du genre sont donc les suivants :

Sarcoptides à corps allongé, creusé d'un sillon transversal au milieu de l'espace qui sépare les deux groupes de pattes. Pattes cylindriques à articles simples sans appendices autres que des poils tentaculaires disposés comme chez tous les sarcoptides plumicoles ; pattes semblables dans les quatre paires et chez les deux sexes, les antérieures un peu plus longues que les postérieures, terminées par un ambulacre à ventouses assez grandes. Mâle plus

(1) De πτερὸν, plume ; φάγω, je mange.

petit que la femelle ovigère de plus d'un tiers, à extrémité abdominale légèrement échancrée de manière à dessiner deux lobes arrondis; femelle ovigère à extrémité abdominale très-élargie, profondément échancrée, divisée en deux grands lobes, sur chacun desquels est comme surajouté un plus petit lobe anguleux portant les soies anales qui sont simples.

Nous ne connaissons à ce genre, jusqu'à présent, que l'espèce suivante :

PTEROPHAGUS STRICTUS Mégnin (pl. XXXVII).

Pterophagus de couleur gris roussâtre, à corps allongé se rétrécissant à la hauteur de la troisième et surtout de la quatrième paire de pattes pour se renfler ensuite à l'extrémité. Épimères des pattes antérieures libres et indépendantes; épimères des pattes postérieures du même côté conjuguées. Quatre plastrons céphalo-thoraciques couvrant la moitié antérieure et supérieure du corps : deux médians plus grands, dont l'antérieur constitue l'épistome, et deux latéraux symétriques; entre les deux médians et sur la peau souple et striée qui les sépare s'insère une paire de soies, — c'est la seule qui existe à la face supérieure du corps; deux paires de soies latérales existent en avant des hanches à la même hauteur une infère et une supère.

Mâle (fig. 3) long de 0^{mm},27, large de 0^{mm},13, corps en forme de losange dont tous les angles, excepté l'antérieur, auraient été tronqués; extrémité abdominale élargie, divisée en deux lobes arrondis portant chacun deux soies et, en dehors de celle-ci, deux poils. Ventouses copulatrices de chaque côté de l'anus, près du bord libre de l'abdomen; organe mâle en avant de l'anus et en arrière des hanches de la quatrième paire de pattes.

Femelle ovigère ou fécondée (fig. 4 et 2), longue de 0^{mm},40, large de 0^{mm},14; corps allongé en parallélograme, fortement rétréci en arrière de la quatrième paire de pattes, à extrémité postérieure élargie et lobée, chaque lobe portant un lobe secondaire articulé avec le principal et portant une paire de soies divergentes et une paire de poils entre celles-ci. Vulve de ponte au milieu de la face inférieure du corps à la hauteur du sillon transversal circulaire qu'elle interrompt, à ouverture en forme de fer à cheval, à branches postérieures et à lèvres fortement plissées.

Jeune femelle pubère ou accouplée (fig. 4 et 5), longue de 0^{mm},27, large de 0^{mm},11, très-différente de la femelle ovigère, ressemble plutôt au mâle dont elle a la longueur, mais le céphalothorax plus étroit et l'extrémité abdominale plus large; absence de vulve sous-thoracique; fente anale plus grande; deux tubercules copulateurs près de l'extrémité abdominale et sur la face dorsale; extrémité abdominale large presque lobée, por-

tant deux paires de soies anales insérées sur deux larges tubercules symétriques.

Nymphe octopode, longue de 0^{mm},25, large de 0^{mm},08, semblable à la jeune femelle pubère, mais ne présente pas de tubercules copulateurs ni de fente anale aussi grande.

Larve hexapode, longue de 0^{mm},20 à 0^{mm},25, large de 0^{mm},06 à 0^{mm},08, ne diffère de la précédente qu'en ce qu'elle n'a qu'une paire de pattes postérieures et une paire de soies anales.

Oeuf long de 0^{mm},20, large de 0^{mm},05, ovale, régulier très-allongé et très-étroit, enveloppe lisse et transparente.

Habitat. Cet acarien vit dans les plumes des diverses espèces d'oiseaux de la famille des colombidés,

Genre DERMOGLYPHUS (1) Mégnin (pl. XXXVIII).

Sarcoptides à rostre robuste et conique dont les palpes volumineux sont prolongés par une palette membraneuse, transparente. Mâle exactement semblable à la femelle et de même taille, ne s'en distinguant que par la différence des organes génitaux qui ne sont pas accompagnés, chez lui, de ventouses copulatrices et par un léger détail anatomique dans le tarse de ses membres postérieurs. Corps de forme cylindrique, vermiforme, à extrémités arrondies; membres courts, coniques, semblables et à peu près de même dimension dans les quatre paires, atteignant à peine le quart de la longueur du corps, à tarse terminé par un ambulacre à ventouse large à pédoncule court et gros s'insérant à la base d'un ongle court et robuste qui n'existe pas aux pattes postérieures de la femelle; pattes antérieures marginales et postérieures sous-abdominales, ces dernières situées à la partie moyenne du corps; épimères des pattes antérieures conjugués de chaque côté; ceux des pattes postérieures libres, convergeant vers un sternite longitudinal et médian qui précède les organes

(1) De δέρμα, peau et γλυφῆς, sculpteur. Il importe de spécifier que ces Sarcoptides, non plus que tous les autres décrits dans ce mémoire, ne mangent ni ne perforent les plumes ni la peau des oiseaux. Ils ne font que manger les corps gras qui les humectent et qui viennent des glandes sébacées des follicules plumeux. Nous avons créé ce genre pour un Sarcoptide d'assez grande taille d'après les motifs indiqués, p. 519. Non-seulement il diffère de tous ceux des espèces appartenant au genre *Analges* (voy. la note 2 de la page 498) et faux genres précédents, mais il possède des caractères qui devraient même le faire classer dans une section à part; on pourra en juger par les caractères que nous donnons ici.

génitaux. Céphalo-thorax couvert entièrement d'un large plastron renforcé au milieu par une partie rectangulaire plus épaisse constituant l'épistome antérieurement et bordé de deux arêtes longitudinales près de l'extrémité postérieure desquelles s'insère une paire de longues soies. Absence de plastron noto-gastrique.

Nous ne connaissons à ce genre que l'espèce suivante :

DERMOGLYPHUS ELONGATUS Mégnin (pl. XXXVIII).

Dermoglyphus de couleur gris roussâtre, à corps allongé vermiforme (1) anguleux en avant, arrondi en arrière où il porte trois paires de soies et deux paires de poils, ces derniers près de chaque commissure anale; une seule paire de soies latérales en avant et en dehors des hanches de la troisième paire de pattes et deux paires de poils en dessus et près des côtés du corps, très-éloignés; deux autres paires de poils inférieurement, l'une entre les épimères antérieures, l'autre entre les épimères postérieures.

Mâle (fig. 3), long de 0^{mm},65, large de 0^{mm},20. Organe mâle sous forme de corps ovoïde logé dans une fossette située entre les épimères de la quatrième paire de pattes. Tarse des pattes postérieures qui sont aussi robustes que les antérieures, terminées par un ongle fort et court et d'un ambulacre à ventouse comme ces dernières.

Femelle ovigère ou *fécondée* (fig. 1 et 2), longue de 0^{mm},65, large de 0^{mm},20, vulve de ponte en forme de fente allongée, précédée d'un court sternite médian qui en semble la continuation, entre les épimères des pattes postérieures, à lèvres fortement plissées, non garnies d'épimérites, à commissure antérieure munie d'une paire de petits poils. Pattes postérieures un peu plus grêles que les antérieures à tarse sans ongle terminé par le pédoncule en S de l'ambulacre.

Jeune femelle pubère ou *accouplée*, longue de 0^{mm},50, large de 0^{mm},18, semblable à la femelle ovigère dont elle ne se distingue que par l'absence de vulve de ponte et par des membres moins robustes et plus courts, surtout les postérieurs.

Nymphe octopode, longue de 0^{mm},40, large de 0^{mm},15, semblable en tout à la précédente.

Larve hexapode, longue de 0^{mm},30 à 0^{mm},40, large de 0^{mm},12 à 0^{mm},15, ne diffère de la précédente qu'en ce qu'elle n'a qu'une seule paire de pattes postérieures et une seule paire de soies anales.

Oeuf long de 0^{mm},30, large de 0^{mm},12, ovale allongé, régulier, à enveloppe lisse et transparente.

Habitat. Nous avons rencontré cet acarien parasite dans les plumes des régions antérieures du corps de la poule domestique, du serin des Canaries et de petits passereaux exotiques comme le Bengali.

(1) D'où le nom d'*elongatus*, allongé.

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE XXXVI.

Proctophyllodes glandarinus, Ch. Robin. (Grossiss. 150 diamètres.)

- FIG. 1. — Femelle ovigère, face inférieure.
 FIG. 2. — La même, face inférieure.
 FIG. 3. — Le mâle, face inférieure.
 FIG. 4. — Jeune femelle accouplée; extrémité postérieure, face inférieure.
 a. Pénis du mâle.
 FIG. 5. — Jeune femelle accouplée; extrémité postérieure, face supérieure.

PLANCHE XXXVII.

Pterophagus strictus, Mégnin. (Grossiss. 150 diamètres.)

- FIG. 1. — Femelle ovigère, face inférieure.
 FIG. 2. — La même, face supérieure.
 FIG. 3. — Le mâle, face inférieure.
 FIG. 4. — Jeune femelle accouplée, face inférieure.
 FIG. 5. — La même, face supérieure.

PLANCHE XXXVIII.

Dermoglyphus elongatus, Mégnin. (Grossiss. 150 diamètres.)

- FIG. 1. — Femelle ovigère, face inférieure.
 FIG. 2. — La même, face supérieure.
 FIG. 3. — Organes sexuels du mâle.

 RECTIFICATION

Par M. LORTET

Doyen de la Faculté de médecine de Lyon

A la page 350 de ce recueil, M. Donnadieu, d'après le compte rendu des réunions des Sociétés savantes à la Sorbonne, attribue à M. Lortet la démonstration expérimentale des migrations des Ligules des poissons aux oiseaux. Or, la communication en question a été faite au nom de M. Duchamp, ainsi qu'en témoignent la correspondance échangée à ce sujet entre nous et une note adressée en même temps à M. Milne-Edwards et publiée par lui dans les *Annales des sciences naturelles*, Zoologie, 6^e série, t. IV. Les rédacteurs des procès-verbaux ont commis une erreur de nom, regardée comme insignifiante par les personnes intéressées, à cause des publications qui suivirent à peu de semaines d'intervalle. M. Donnadieu en ayant été personnellement averti, le savait donc pertinemment lorsqu'il écrivait le contraire. Ce simple fait permettra de juger de la courtoisie qui a présidé à la confection du mémoire de l'ancien professeur du Lycée de Lyon, passé aujourd'hui dans les rangs des Universités catholiques.

TABLE DES MATIÈRES

DU TOME TREIZIÈME

ANATOMIE NORMALE

Recherches sur le sinus rhomboïdal des oiseaux, sur son développement et sur la névroglie périépendymaire, par M. Mathias Duval.....	1
Étude sur les muscles du périnée, en particulier sur les muscles dits de Wilson et de Guthrie, par M. Cadiat.....	39
Contribution à l'histoire du corps thyroïde, par M. Poincarré.....	123
Recherches sur l'anatomie comparée du périnée, par M. Paulet.....	144
Recherches sur l'origine réelle des nerfs crâniens, par M. Mathias Duval. 181,	571
Beobachtungen über die Beschaffenheit des Zellkerns, par le professeur Walter Flemming.....	207
Mémoire sur les sarcoptides plumicoles, par MM. Ch. Robin et Mégnin.....	209, 391, 498 et 629
Exposé succinct d'une méthode électrolytique pour la recherche qualitative des métaux dans les humeurs et dans les tissus de l'homme et des animaux, par MM. Mayençon et Bergeret.....	308
Sur l'abouchement immédiat des plus petites artères dans des vaisseaux ayant le caractère veineux.....	431
La rétine de l'homme et des vertébrés, par M. Ad. Hannover.....	522
Sur l'unité du type anatomique du placenta chez les mammifères et l'espèce humaine, et sur l'unité physiologique de la nutrition des fœtus chez tous les vertébrés, par le professeur Ercolani.....	531
Des rapports entre le développement du poumon et sa structure, par M. Cadiat.	590

ANATOMIE PATHOLOGIQUE

Utérus fœtal chez une femme de cinquante-sept ans, par M. F. Lévison.....	96
Mémoire sur le <i>Demodex folliculorum</i> , par M. P. Mégnin.....	97
Persistance du canal de Müller chez l'homme adulte, par M. J.-A. Boogaard.	200
Des changements des procès ciliaires pendant l'accommodation. Cas d'iridérémie traumatique totale, par M. J. Hjort.....	205
Contribution à la tératologie. Monstre unitaire — hémimélie, par MM. Er. Martin et Maurice Letulle.....	371
Manuel du microscope dans ses applications au diagnostic et à la clinique, par MM. Mathias Duval et Lereboullet.....	430

PHYSIOLOGIE NORMALE

Recherches sur les excitations électriques du cœur, par M. Marey.....	60
Rectification sur le même sujet, par M. Marey.....	520
Du volume des organes dans ses rapports avec la circulation du sang.....	84
Sur la formation et la division des cellules, par le Dr Edwards Strasburger..	87
Recherches sur les propriétés physiologiques et le mode d'élimination de l'éther bromhydrique, par M. Rabuteau.....	204

Recherches critiques et expérimentales sur les mouvements alternatifs d'expansion et de resserrement du cerveau dans leurs rapports avec la circulation et la respiration.....	267
Coloration pourprée de la rétine d'après MM. Boli et Kuhne.....	313
Contribution à l'histoire de la ligule, par M. A.-L. Donnadieu.....	321, 451
Mémoire sur le système nerveux des oiseaux, par M. O. Larcher.....	433
Sur l'éosine comme réactif de l'hémoglobine, et sur la genèse des capillaires et des hématies chez les mammifères et l'embryon du poulet, par le docteur Wissozki.....	538
Des images réelles obtenues au moyen du microscope composé, par M. G. Herrmann.....	541
Rectification.....	656

PHYSIOLOGIE PATHOLOGIQUE

Leçons de pathologie générale, les grands processus morbides, par M. J. Picot.....	202
Mémoire sur la dualité primitive du cœur dans l'évolution du poulet, par M. Camille Dareste.....	248
Des accidents immédiats déterminés par les injections de fuchsine pure dans le sang, par MM. V. Feltz et E. Ritter.....	543
Étude de quelques arrêts respiratoires, apnée, phénomène de cheyne-stokes, arrêts réflexes de cause cardiaque, par le Dr François-Franck.....	546

TABLE DES AUTEURS

BERGERET et MAYENÇON. Exposé succinct d'une méthode électrolytique pour la recherche qualitative des métaux dans les humeurs et dans les tissus de l'homme et des animaux.....	308
J.-A. BOOGAARD. Persistance du canal de Müller chez l'homme adulte.....	200
CADIAT. Étude sur les muscles du périnée, en particulier sur les muscles dits de Wilson et de Guthrie.....	39
CADIAT. Des rapports entre le développement du poumon et sa structure... ..	590
C. DARESTE. Mémoire sur la dualité primitive du cœur dans l'évolution du poulet.....	249
DONNADIEU (A.-L.). Contribution à l'histoire de la ligule.....	321, 451
ERCOLANI. Sur l'unité du type anatomique du placenta chez les mammifères et l'espèce humaine, et sur l'unité physiologique de la nutrition des fœtus chez tous les vertébrés (analyse).....	531
FELTZ et RITTER. Des accidents immédiats déterminés par les injections de fuchsine pure dans le sang.....	543
FLEMMING WALTHER. Beobachtungen über die Beschaffenheit des Zellkerns.....	207
FRANÇOIS-FRANCK. Du volume des organes dans ses rapports avec la circulation du sang.....	84
FRANÇOIS-FRANCK. Recherches critiques et expérimentales sur les mouvements alternatifs d'expansion et de resserrement du cerveau dans leurs rapports avec la circulation et la respiration.....	267
FRANÇOIS-FRANCK. Étude de quelques arrêts respiratoires, apnée, phénomène de cheyne-stokes, arrêts réflexes de cause cardiaque.....	546
HANNOVER. La rétine de l'homme et des vertébrés (analyse).....	522

HERMANN. Images réelles obtenues au moyen du microscope composé.....	541
HJORT. Des changements des procès ciliaires pendant l'accommodation ; cas d'iridémie traumatique totale	205
HOYER. Sur l'abouchement immédiat des plus petites artères dans des vaisseaux ayant le caractère veineux (analyse).....	431
LARCHER (O.). Mémoire sur les affections du système nerveux chez les oiseaux	433
LEREBoulLET et DUVAL (Mathias). Manuel du microscope dans ses applications au diagnostic et à la clinique (analyse).....	430
LETULLE et MARTIN. Contribution à la tératologie. Monstre unitaire — hémimélie	371
LEVISON. <i>Uterus foetalis</i> chez une femme âgée de cinquante-sept ans.....	96
LORTET. Rectification	656
MAREY. Recherches sur les excitations électriques du cœur.....	60
MAREY. Rectification sur le même sujet.....	520
MARTIN et LETULLE. Contribution à la tératologie. Monstre unitaire — hémimélie	371
MATHIAS DUVAL et LEREBoulLET. Manuel du microscope dans ses applications au diagnostic et à la clinique (analyse).....	430
MATHIAS DUVAL. Recherches sur le sinus rhomboidal des oiseaux, sur son développement et sur la névroglie périépendymaire.....	1
MATHIAS DUVAL. Recherches sur l'origine des nerfs crâniens.....	181, 571
MAYENÇON et BERGERET. Exposé succinct d'une méthode électrolytique pour la recherche qualitative des métaux dans les humeurs et dans les tissus de l'homme et des animaux.....	308
MÉGNIN (P.). Mémoire sur le <i>Demodex folliculorum</i> , Owen.....	97
MÉGNIN (P.) et ROBIN. Mémoire sur les sarcoptides plumicoles.....	209, 391, 498 et 629
PAULET. Recherches sur l'anatomie comparée du périnée.....	144
PICOT (J.). Leçons de pathologie générale, les grands processus morbides (analyses).....	202
POINCARRE. Contribution à l'histoire du corps thyroïde.....	123
RABUTEAU. Recherches sur les propriétés physiologiques et le mode d'élimination de l'éther bromhydrique	204
RITTER et FELTZ. Des accidents immédiats déterminés par les injections de fuchsine pure dans le sang	543
ROBIN (Ch.) et MÉGNIN. Mémoire sur les sarcoptides plumicoles.....	209, 391, 498 et 629
ROBIN (Ch.). Traité du microscope et des injections, de leur emploi, de leurs applications à l'anatomie humaine et comparée, à la pathologie médico-chirurgicale, à l'histoire naturelle animale et végétale et à l'économie agricole (analyse).....	348
STRASBURGER. Ueber Zellbildung und Zelltheilung (analyse).....	87
WISSOZKY. Sur l'éosine comme réactif de l'hémoglobine, et sur la genèse des capillaires et des hématies chez les mammifères et l'embryon du poulet..	558
X. Coloration pourprée de la rétine.....	345

Le propriétaire-gérant,

GERMER BAILLIÈRE.

TABLE DES PLANCHES

✓ PLANCHE I.....	Sinus rhomboïdal des oiseaux (Mathias Duval).
✓ PLANCHE II.....	Id.
✓ PLANCHE III.....	Id.
✓ PLANCHE IV.....	Id.
✓ PLANCHE V.....	Coupe longitudinale de l'urèthre (Cadiat).
✓ PLANCHE VI.....	Orbiculaire de l'urèthre (Cadiat).
✓ PLANCHE VII.....	Muscle de Wilson (Cadiat).
✓ PLANCHE VIII.....	Transverse profond (Cadiat).
✓ PLANCHE IX.....	Demodex folliculorum, Owen (Mégnin).
✓ PLANCHE X.....	Nerfs crâniens (Mathias Duval).
✓ PLANCHE XI.....	Id.
✓ PLANCHE XII.....	Pterolichus falciger (Mégnin).
✓ PLANCHE XIII.....	Pterolichus falciger, œufs, larve et nymphes (Mégnin).
✓ PLANCHE XIV.....	Études sur les ligules (Donnadieu).
✓ PLANCHE XV.....	Id.
✓ PLANCHE XVI.....	Id.
✓ PLANCHE XVII.....	Id.
✓ PLANCHE XVIII.....	Id.
✓ PLANCHE XIX.....	Id.
✓ PLANCHE XX.....	Id.
✓ PLANCHE XXI.....	Monstre unitaire; hémimélie (Martin et Letulle).
✓ PLANCHE XXII.....	Genre Pterolichus (Mégnin).
✓ PLANCHE XXIII.....	Id.
✓ PLANCHE XXIV.....	Pteronyssus picinus (Mégnin).
✓ PLANCHE XXV.....	Pteronyssus striatus (Mégnin).
✓ PLANCHE XXVI.....	Analges passerinus (Mégnin).
✓ PLANCHE XXVII.....	Analges cubitalis (Mégnin).
✓ PLANCHE XXVIII.....	Analges astemalis, oscinum, socialis, sinuosus (Mégnin).
✓ PLANCHE XXIX.....	Analges centropodus, velatus (Mégnin).
✓ PLANCHE XXX.....	Nerfs crâniens (Mathias Duval).
✓ PLANCHE XXXI.....	Id.
✓ PLANCHE XXXII.....	Développement et structure du poumon (Cadiat).
✓ PLANCHE XXXIII.....	Id.
✓ PLANCHE XXXIV.....	Id.
✓ PLANCHE XXXV.....	Id.
✓ PLANCHE XXXVI.....	Proctophyllodes glandarinus (Ch. Robin).
✓ PLANCHE XXXVII.....	Pterophagus strictus (Mégnin).
✓ PLANCHE XXXVIII.....	Dermoglyphus elongatus (Mégnin).

FIN DE LA TABLE DES PLANCHES DU TOME TREIZIÈME.

Fig. 1.

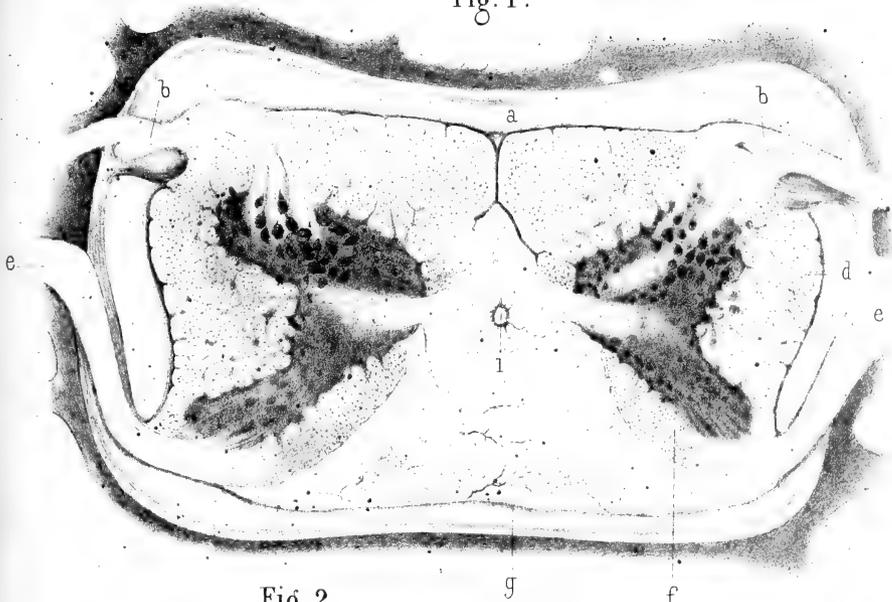


Fig. 2.

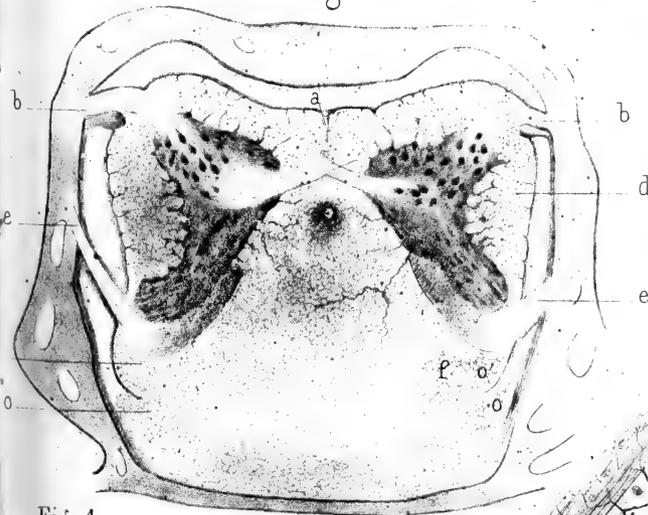
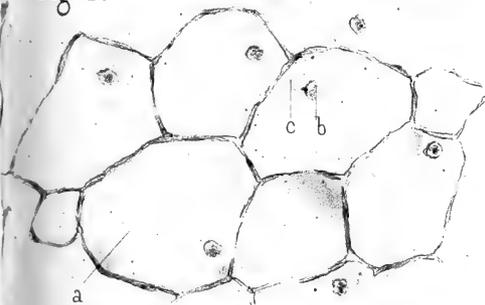


Fig. 4.



Math. Duval del.

Fig. 5.

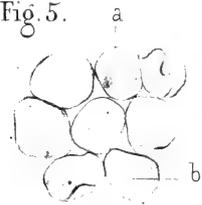
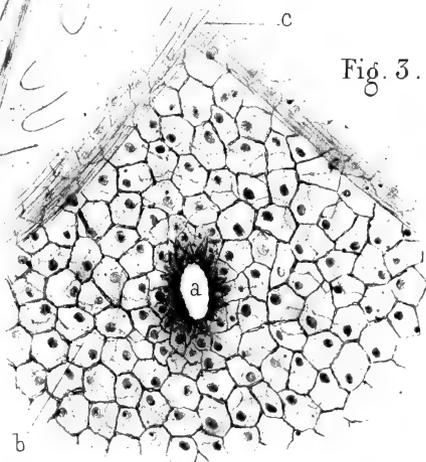


Fig. 3.



Imp. Buquet.

E. Jacquemin et G. Plarski lith.

Sinus Rhomboidal.

Germer Baillière, Libraire à Paris.

Fig. 4.

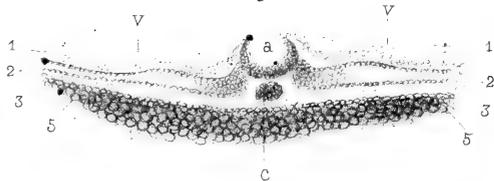


Fig. 1.

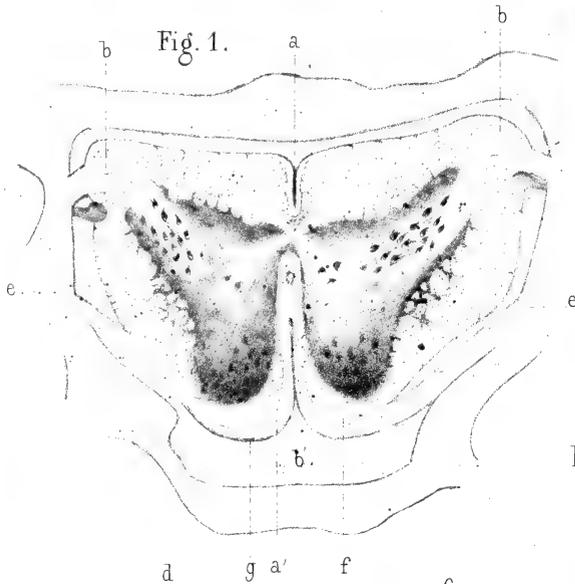


Fig. 5.

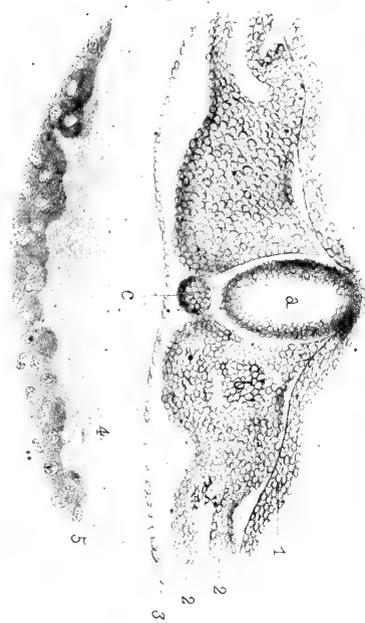
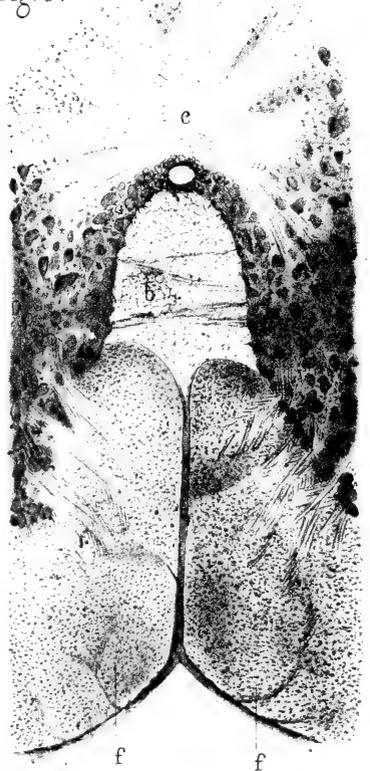


Fig. 3.



Math. Duval del.

Imp. Bequet

E. Jacquemin et G. Plarski lith.

Sinus Rhomboïdal.

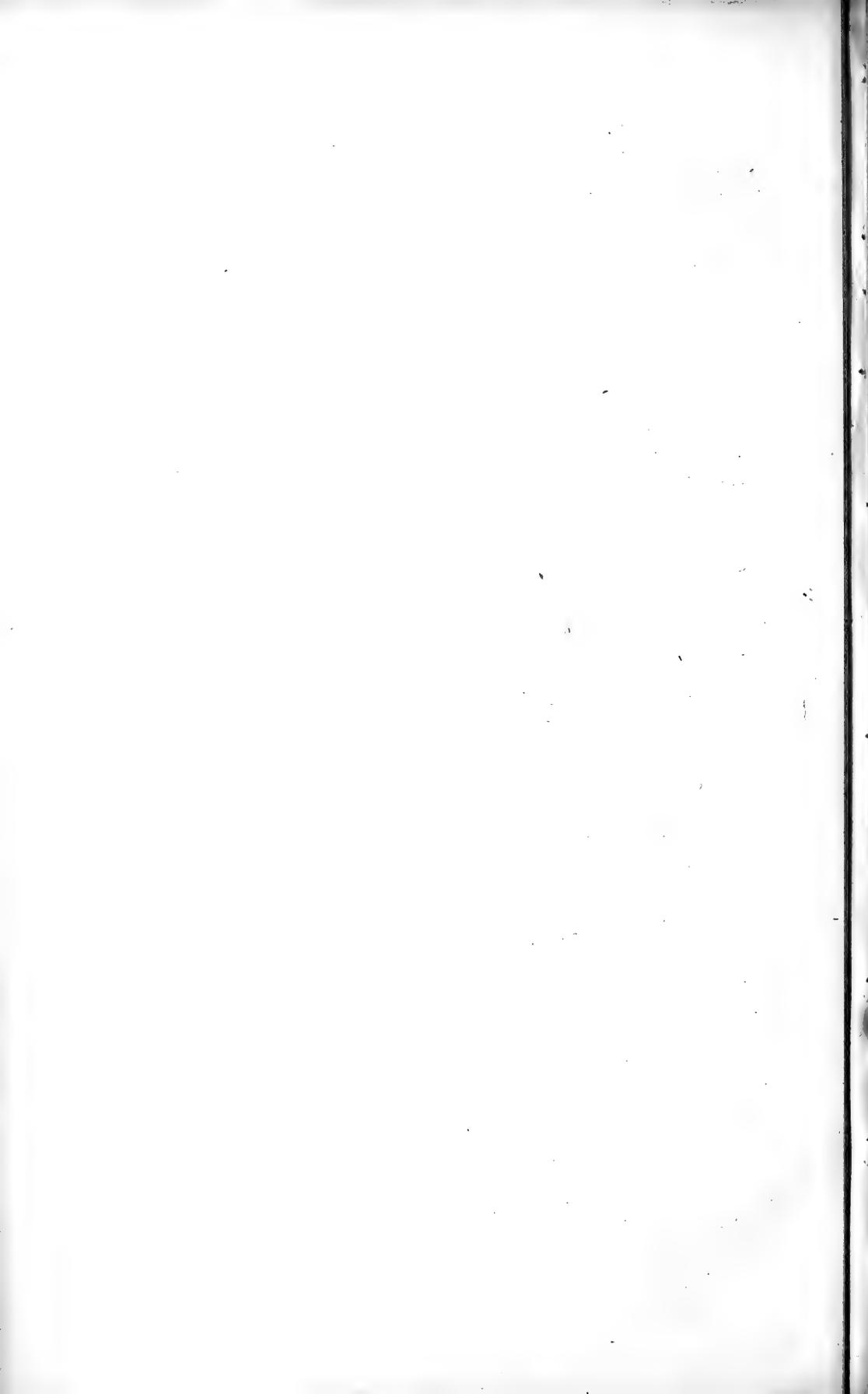


Fig. 4.

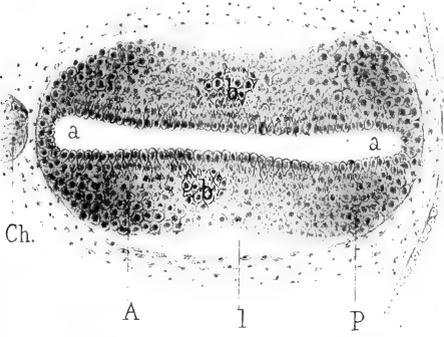


Fig. 5.

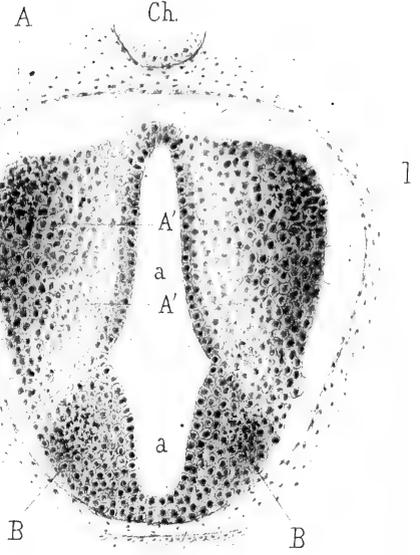


Fig. 3.

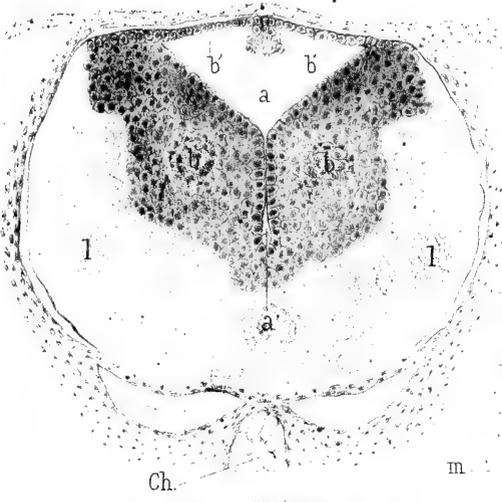


Fig. 2.

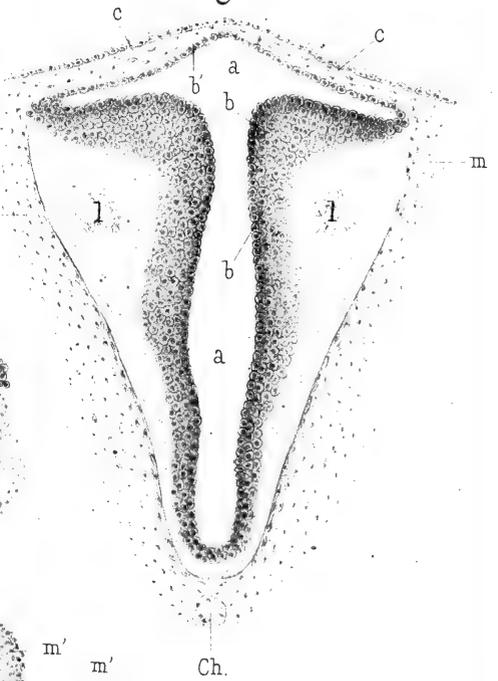
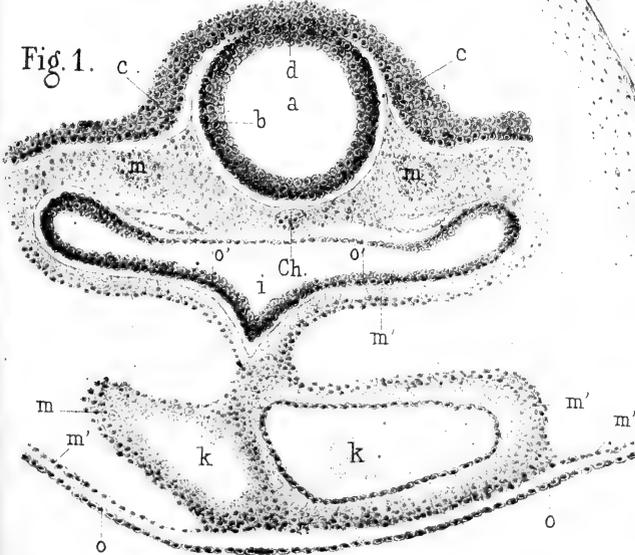


Fig. 1.



Math. Duval del.

Imp. Becquet.

E. Jacquemin et G. Pilarski lith.

Sinus Rhomboidal.

Germer Baillière, Libraire à Paris.

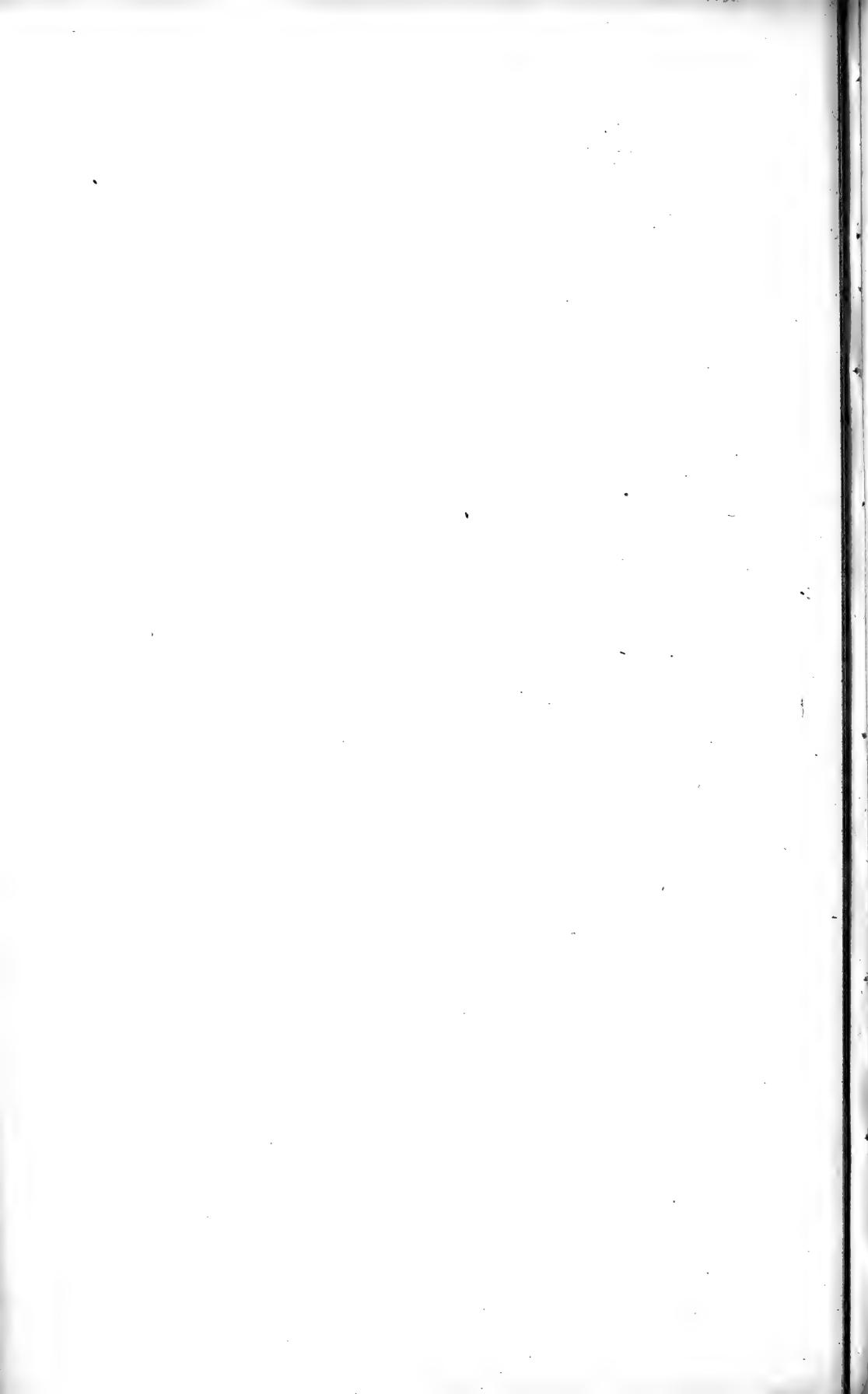


Fig. 1.

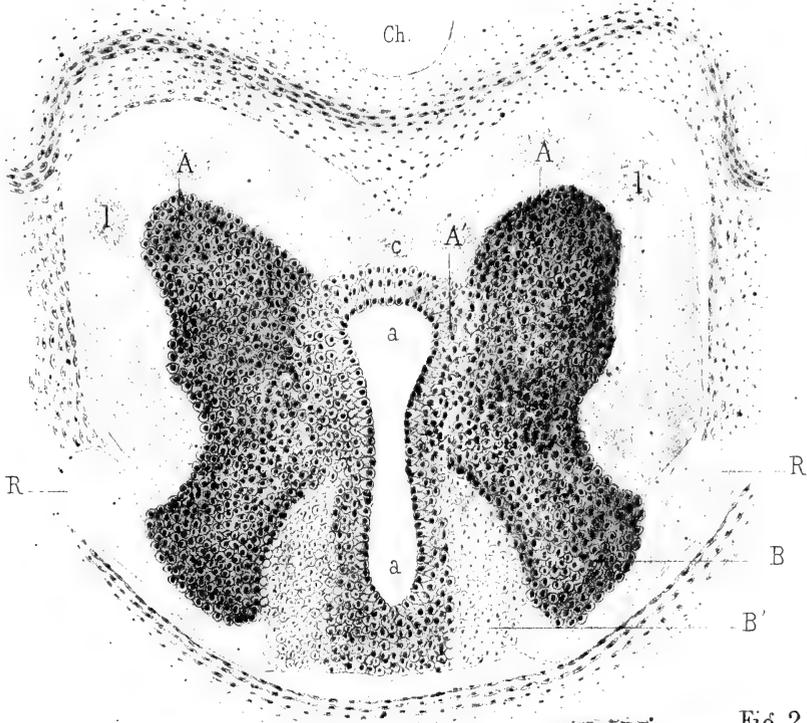
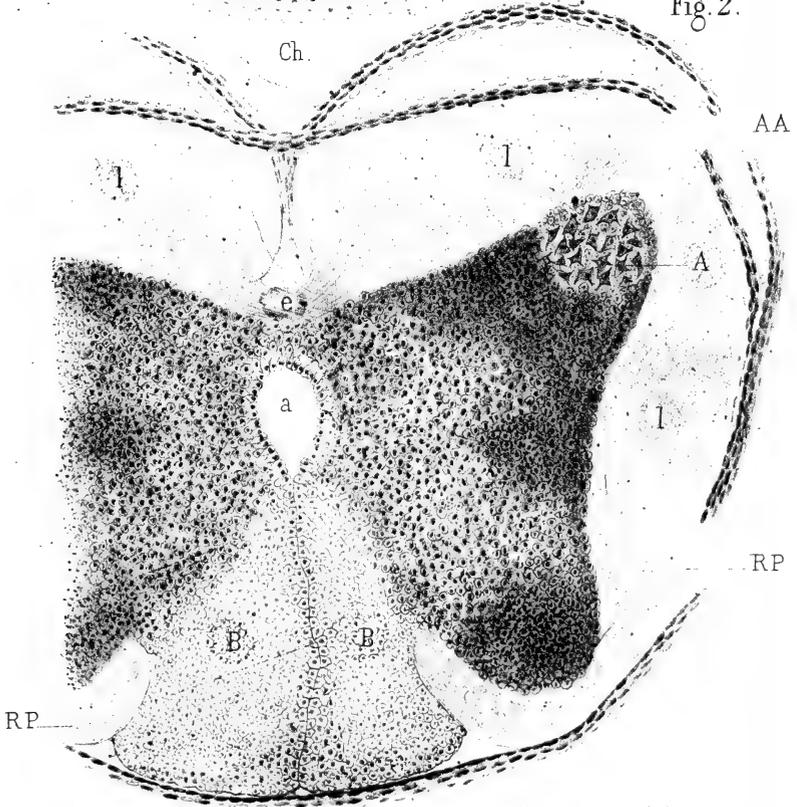


Fig. 2.



Math. Duval del.

E. Jacquemin et G. Pilarski lith.

Sinus Rhomboidal.

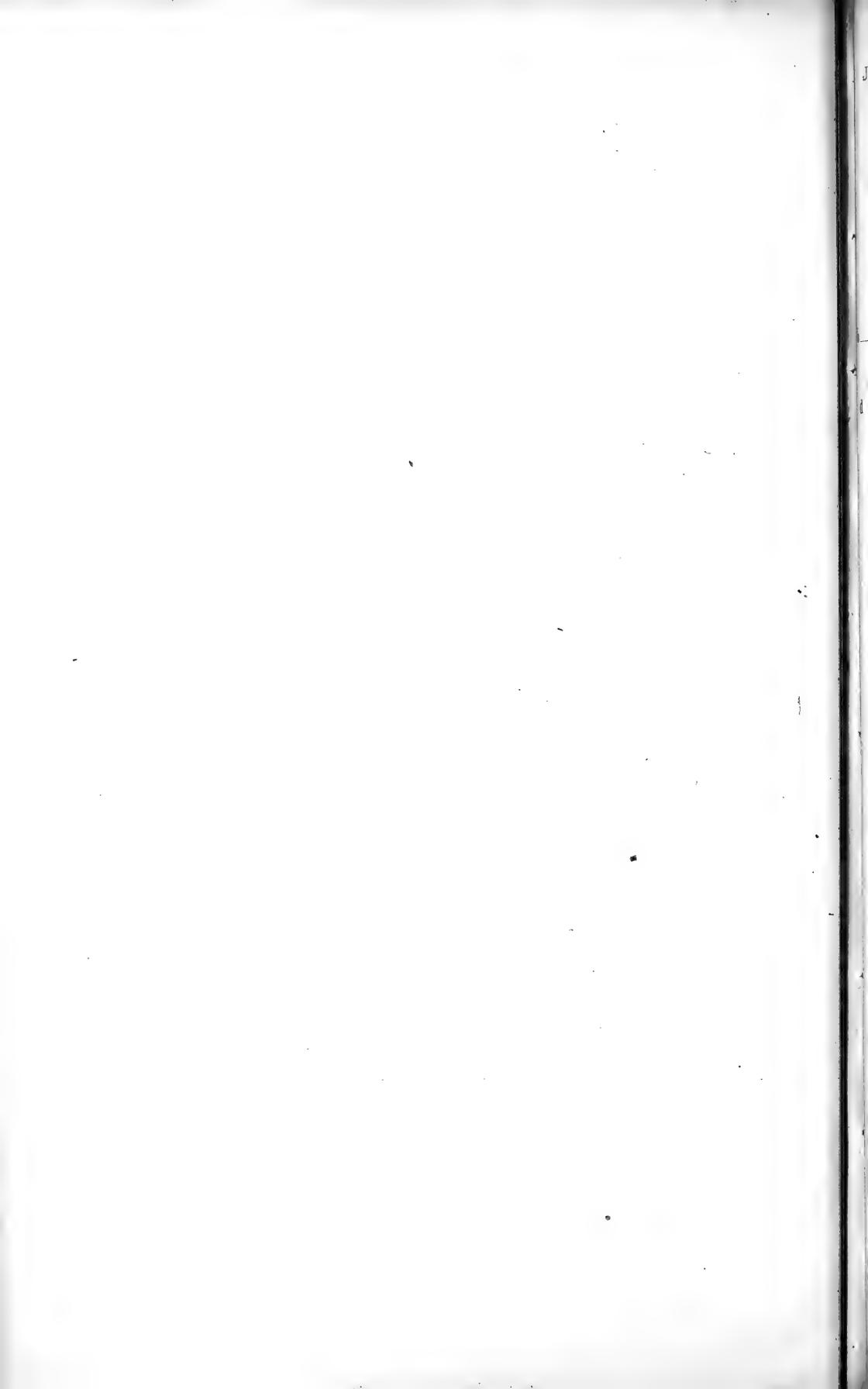


Fig. 1.

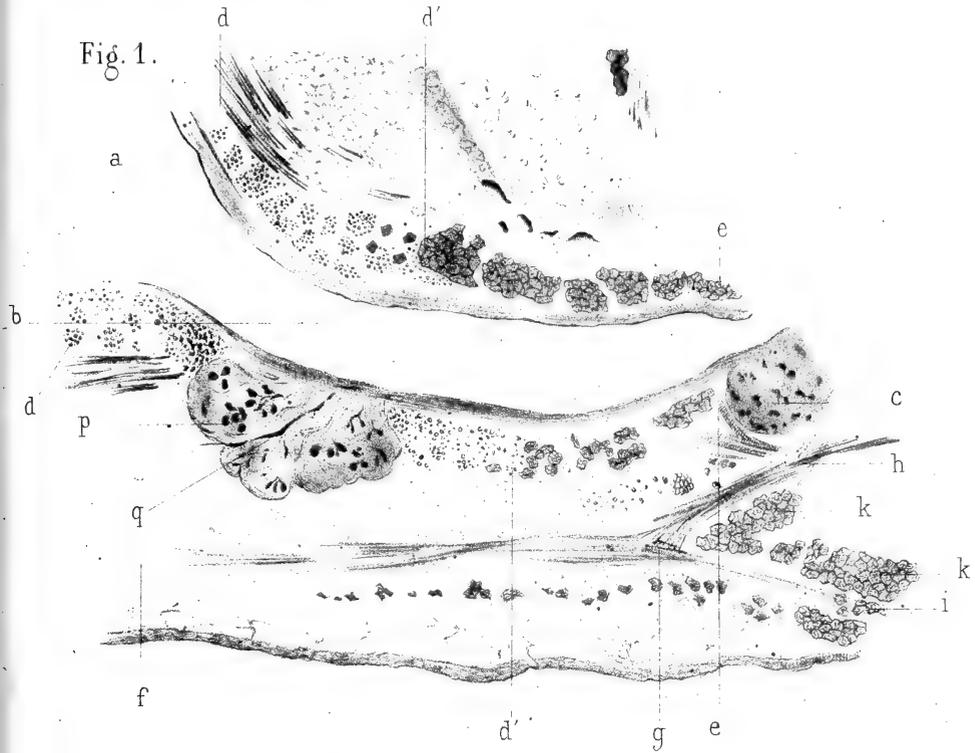


Fig. 2.

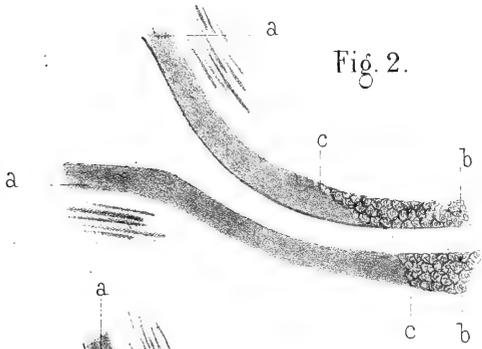
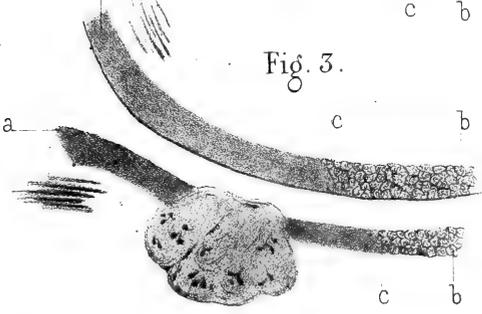


Fig. 3.



Cadiat del.

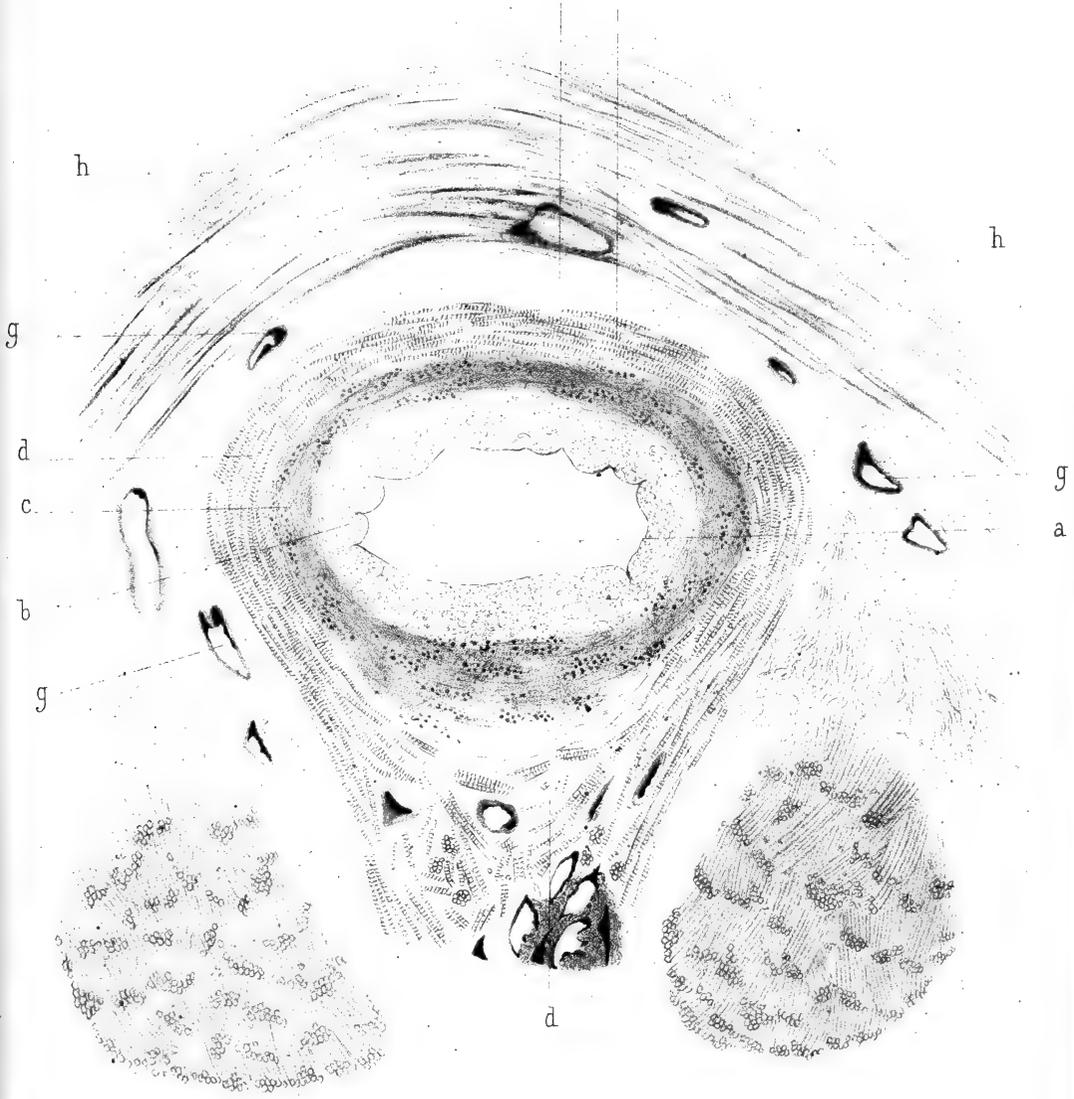
Imp. Besquet.

E. Jacquemin et G. Pilarski lith.

Coupe longitudinale de l'Urèthre

Germer Baillière, Libraire à Paris.

Fig. 4. f d



Cadiat lith.

Imp. Bucquet.

E. Jacquemin et G. Pilarski lith.

Orbiculaire de l'Urèthre

Germer Baillière, Libraire à Paris.

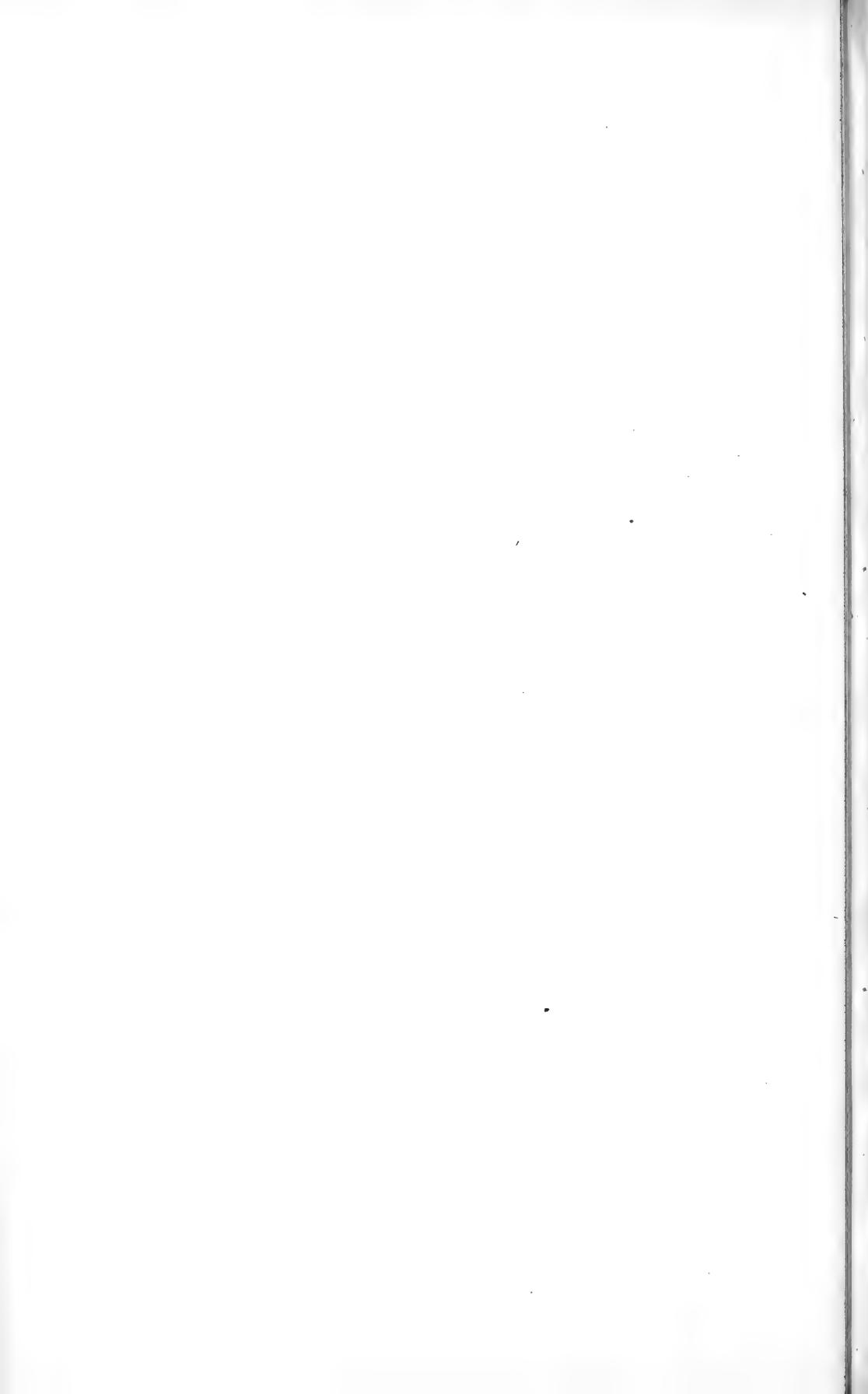


Fig. 5.

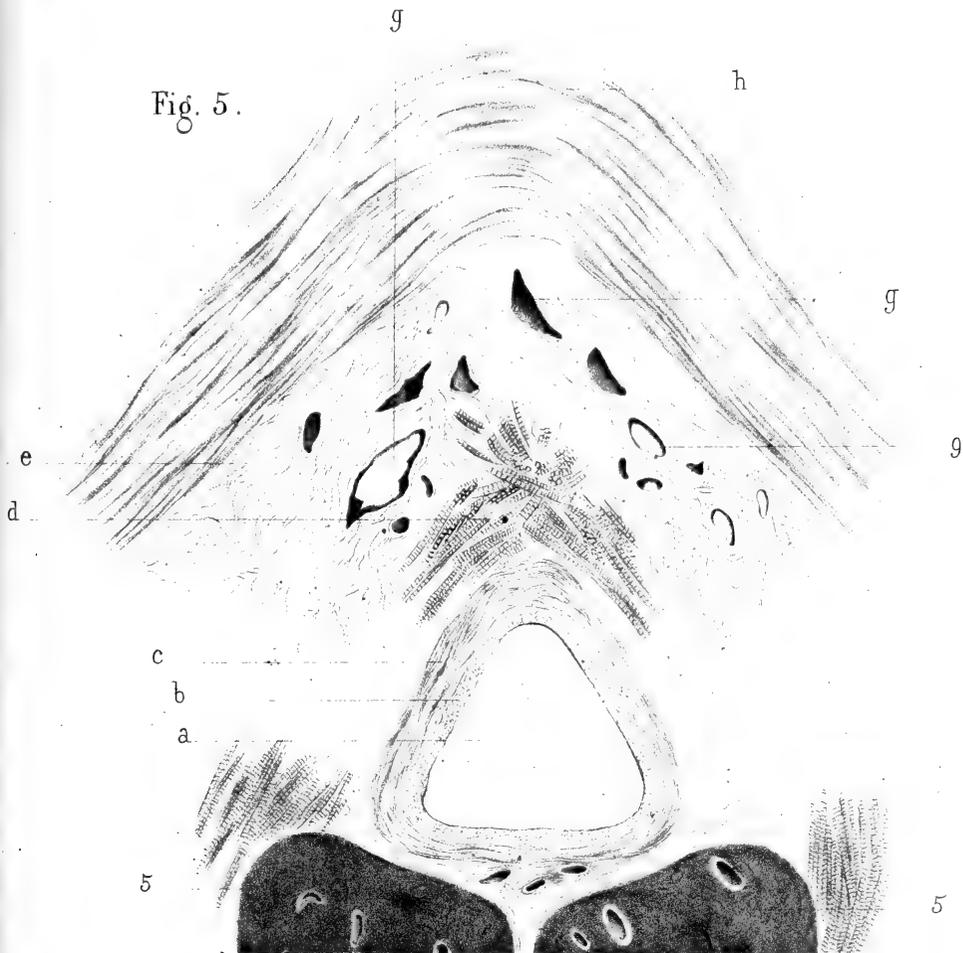
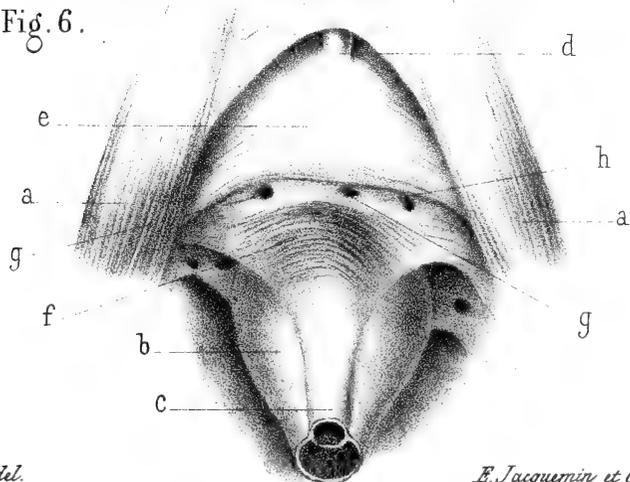


Fig. 6.



Cadiat del.

E. Jacquemin et G. Pilarski lith.

Muscle de Wilson

Germer Baillière, Libraire à Paris.

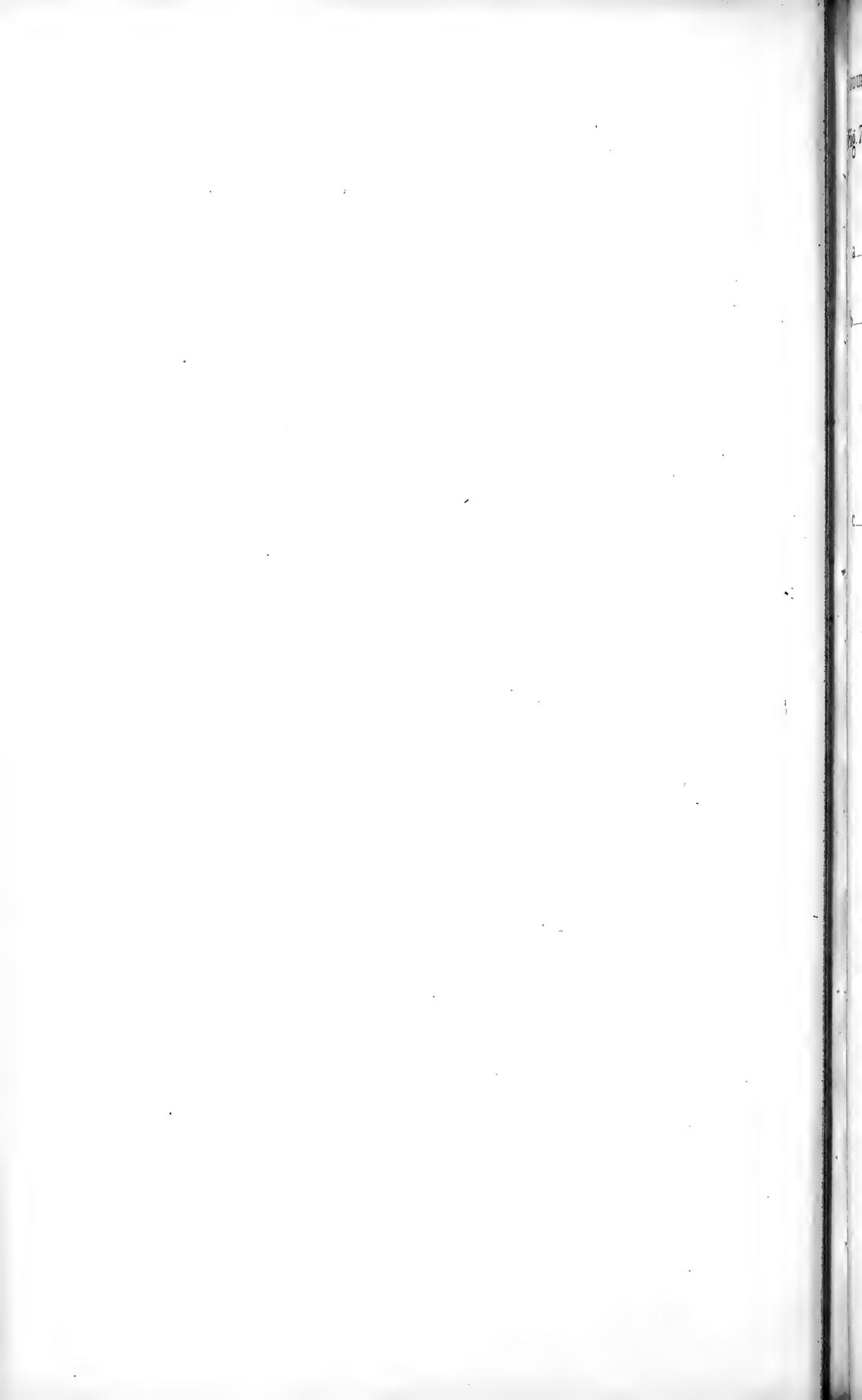


Fig. 8.

Fig. 7.

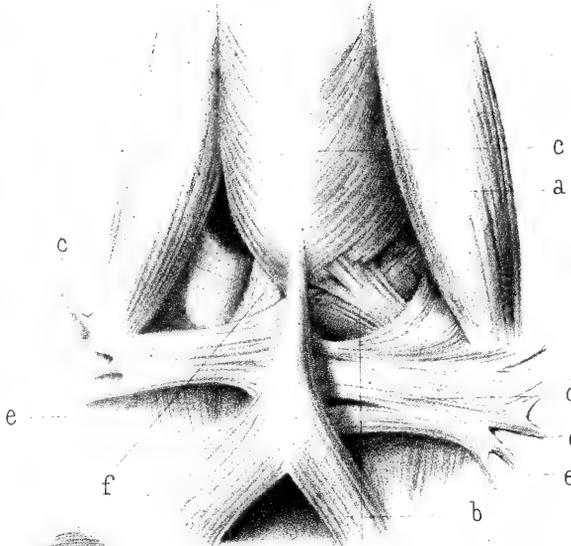
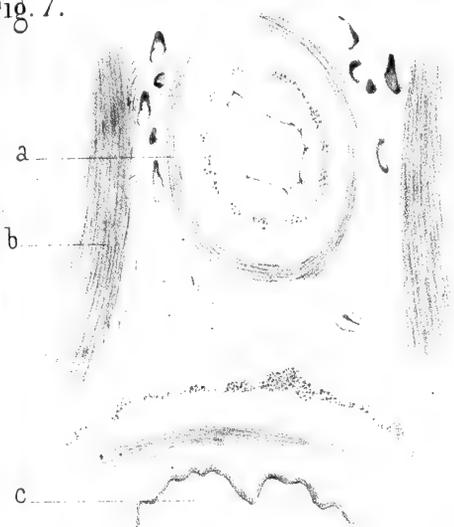
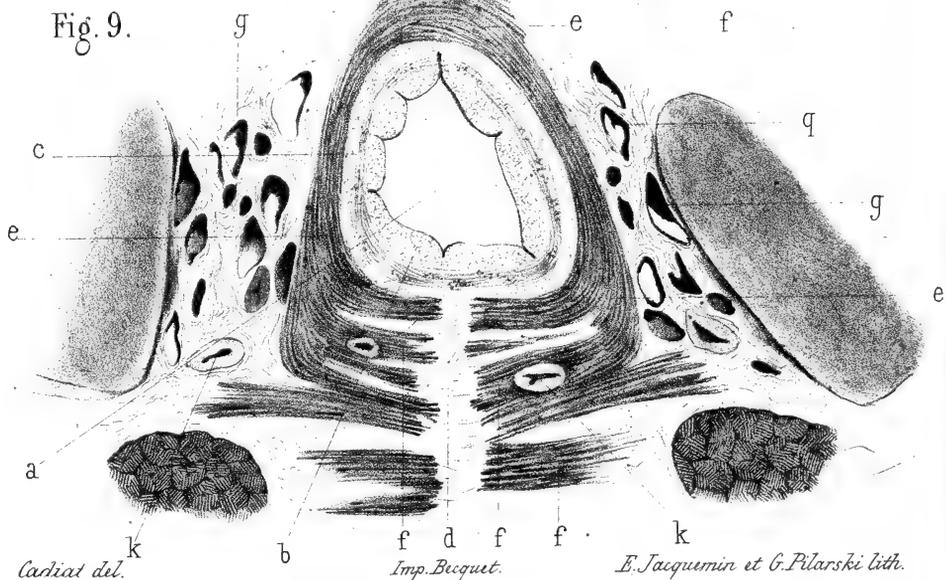
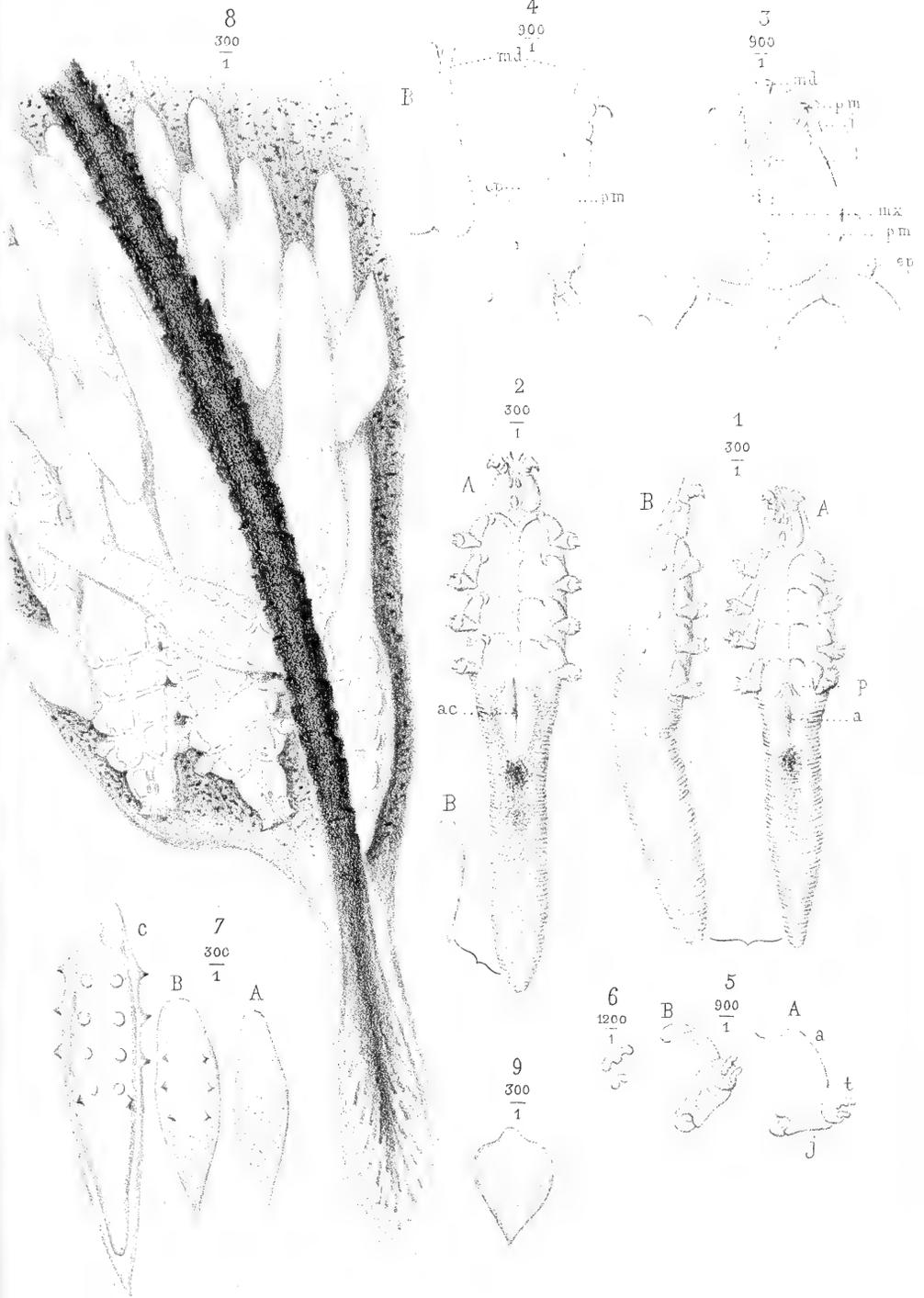


Fig. 9.



Transverse profond

Germer Baillière, Libraire à Paris.



Mégnin ad nat. del. et lith.

Imp. Becquet, Paris.

Demodex folliculorum (Owen)

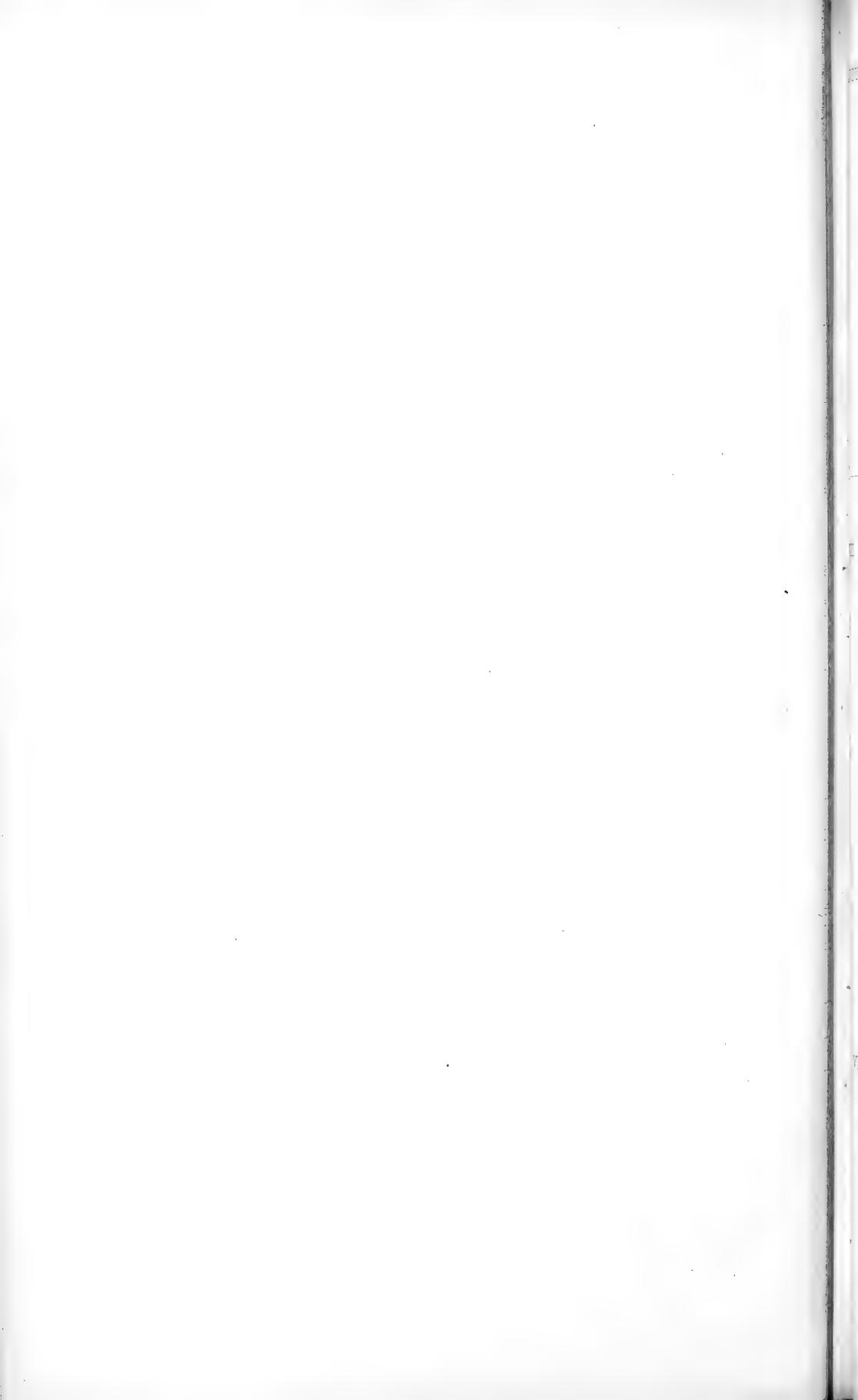


Fig. 2.

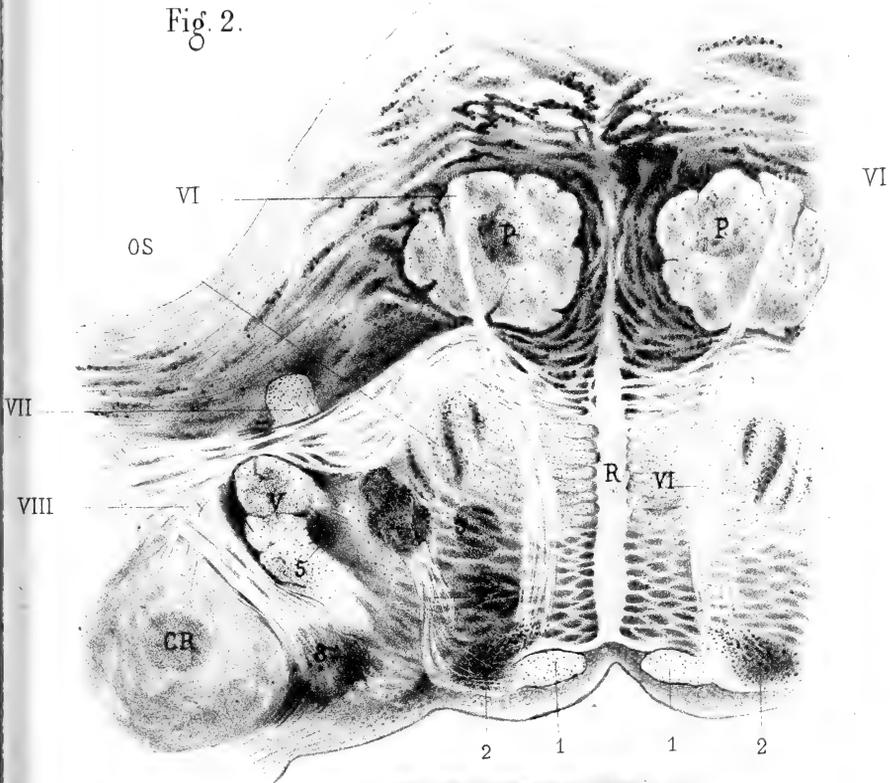
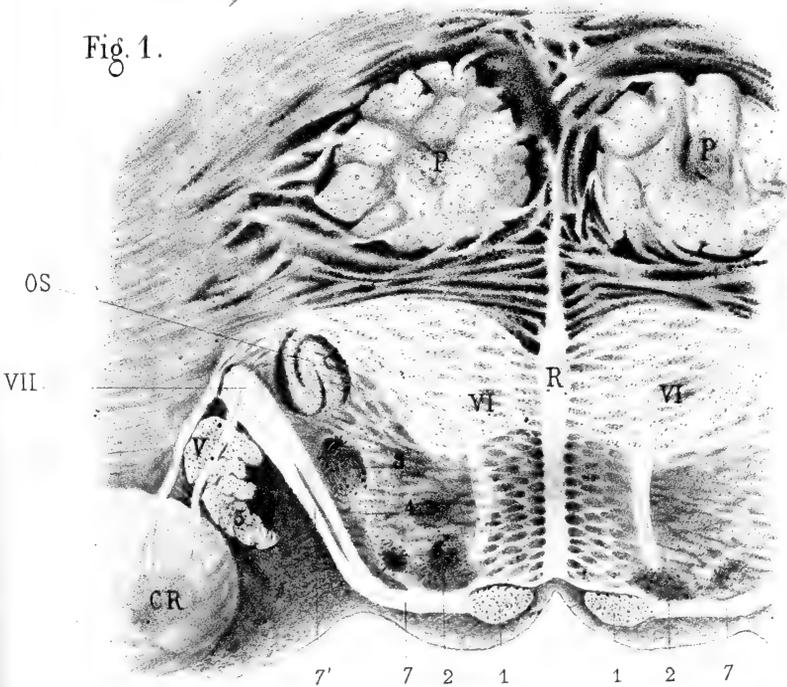


Fig. 1.



Math. Duval del.

Imp. Bequet.

E. Jacquemin et G. Pilarski lith.

Nerfs craniens. (PL. III.)

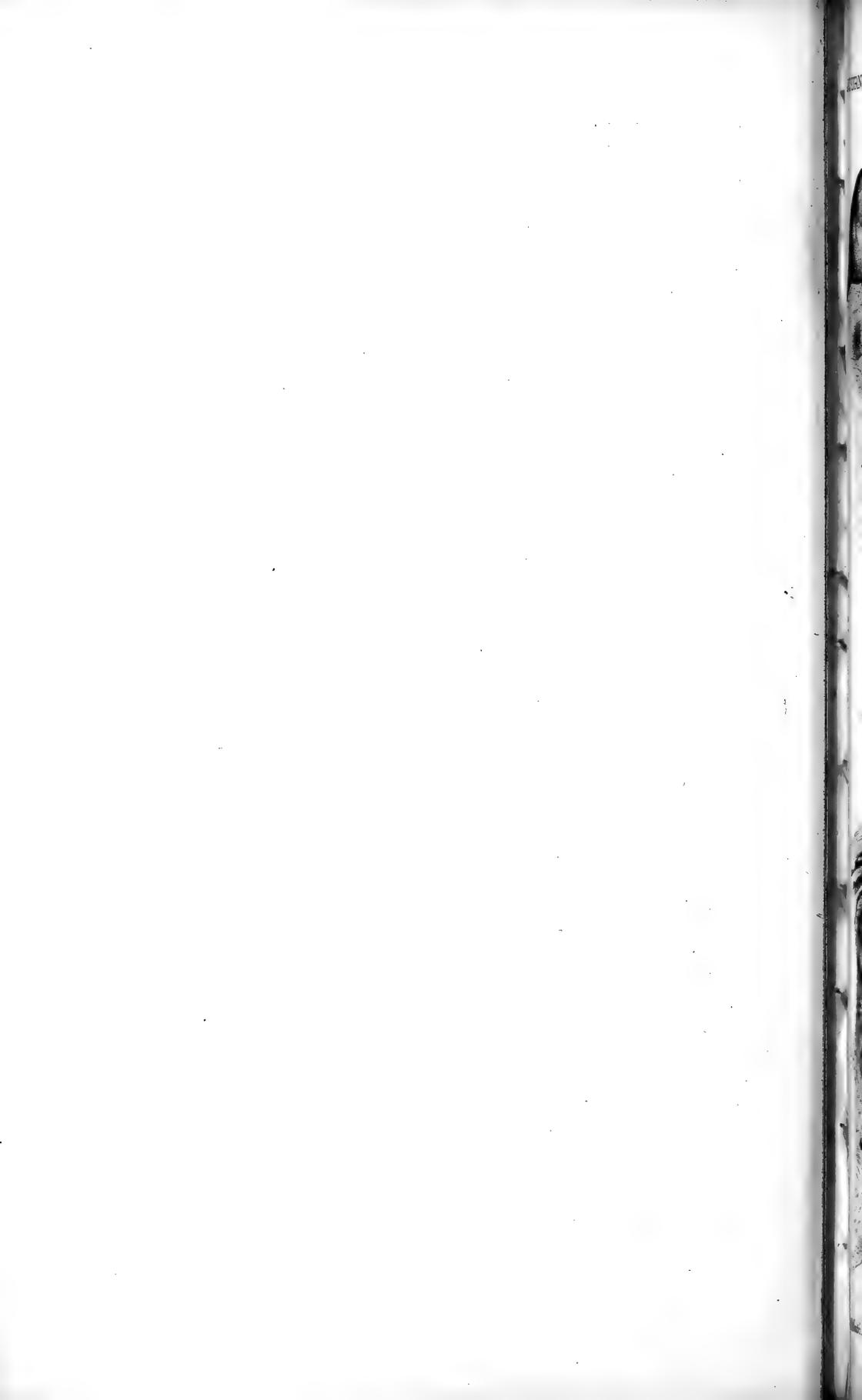


Fig. 4.

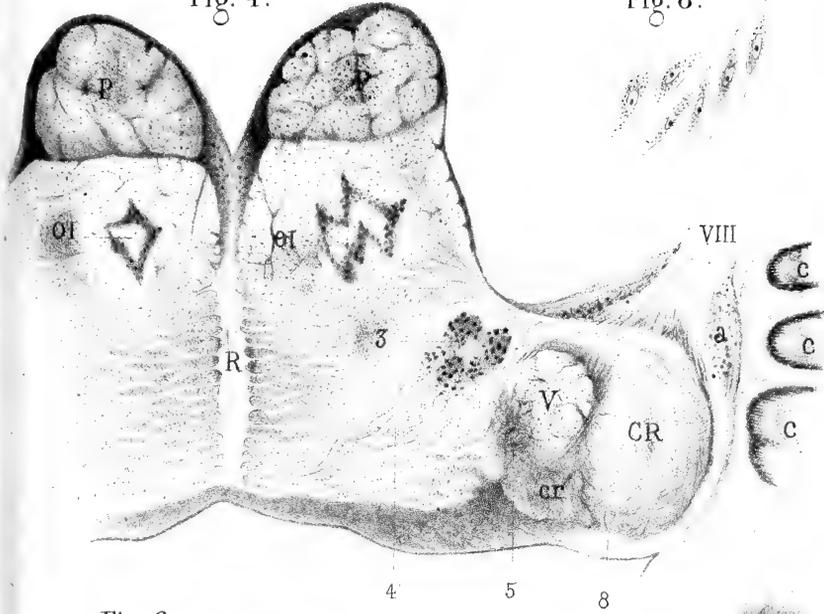


Fig. 8.



Fig. 6.

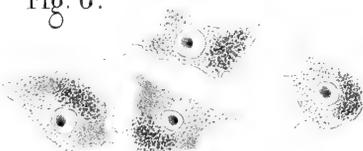


Fig. 3.

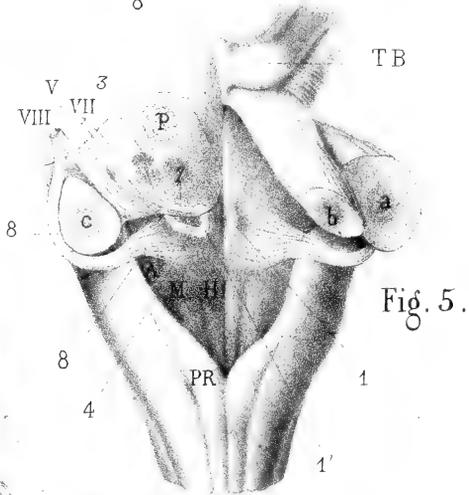
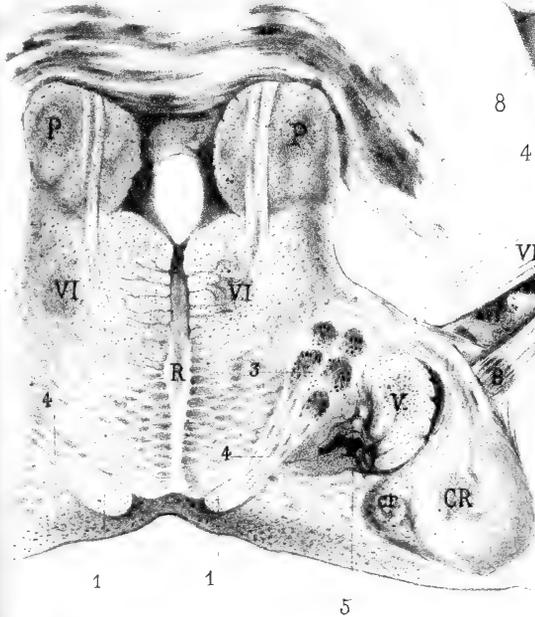
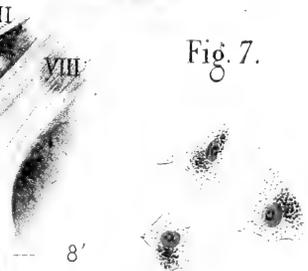


Fig. 5.

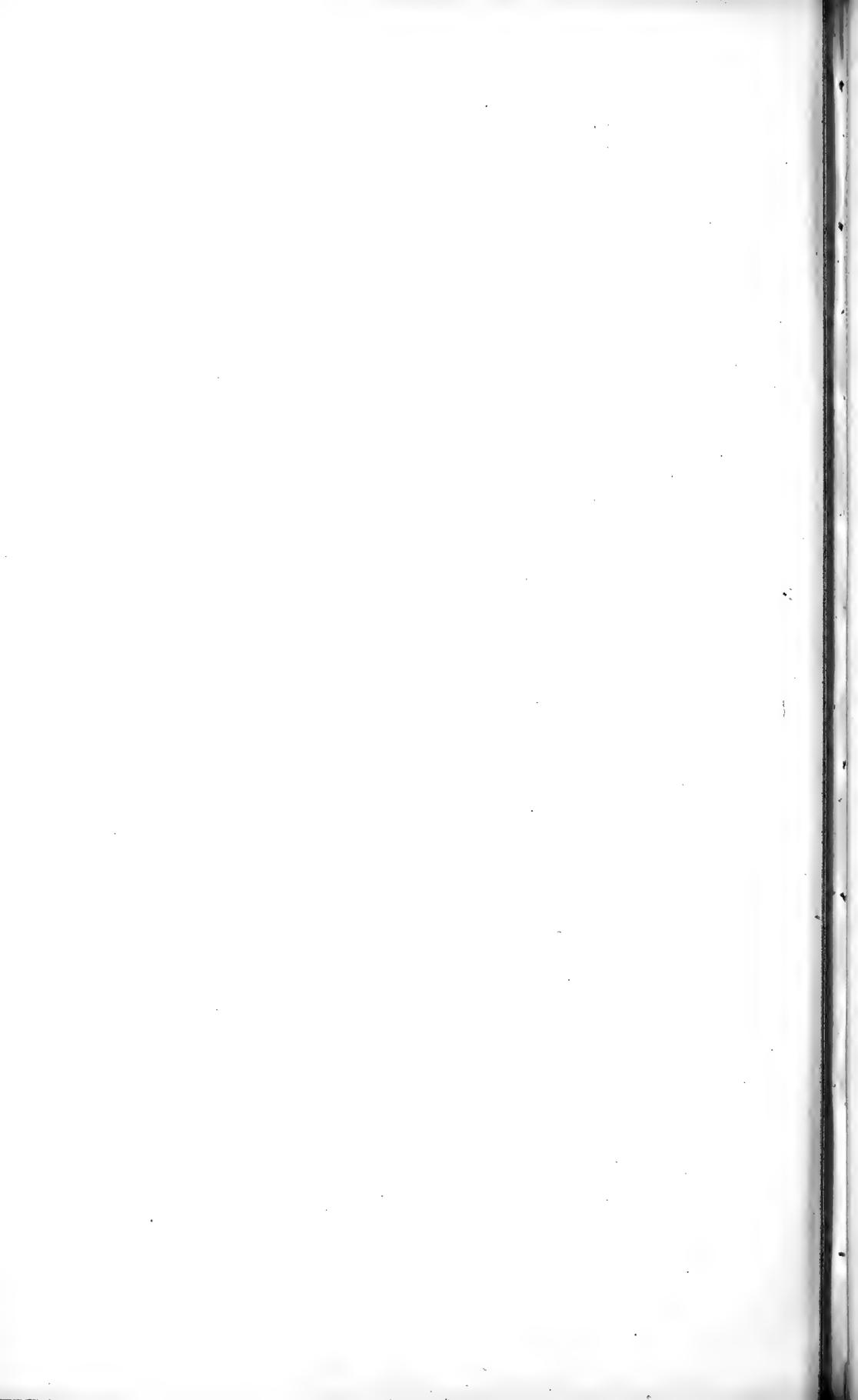
Fig. 7.

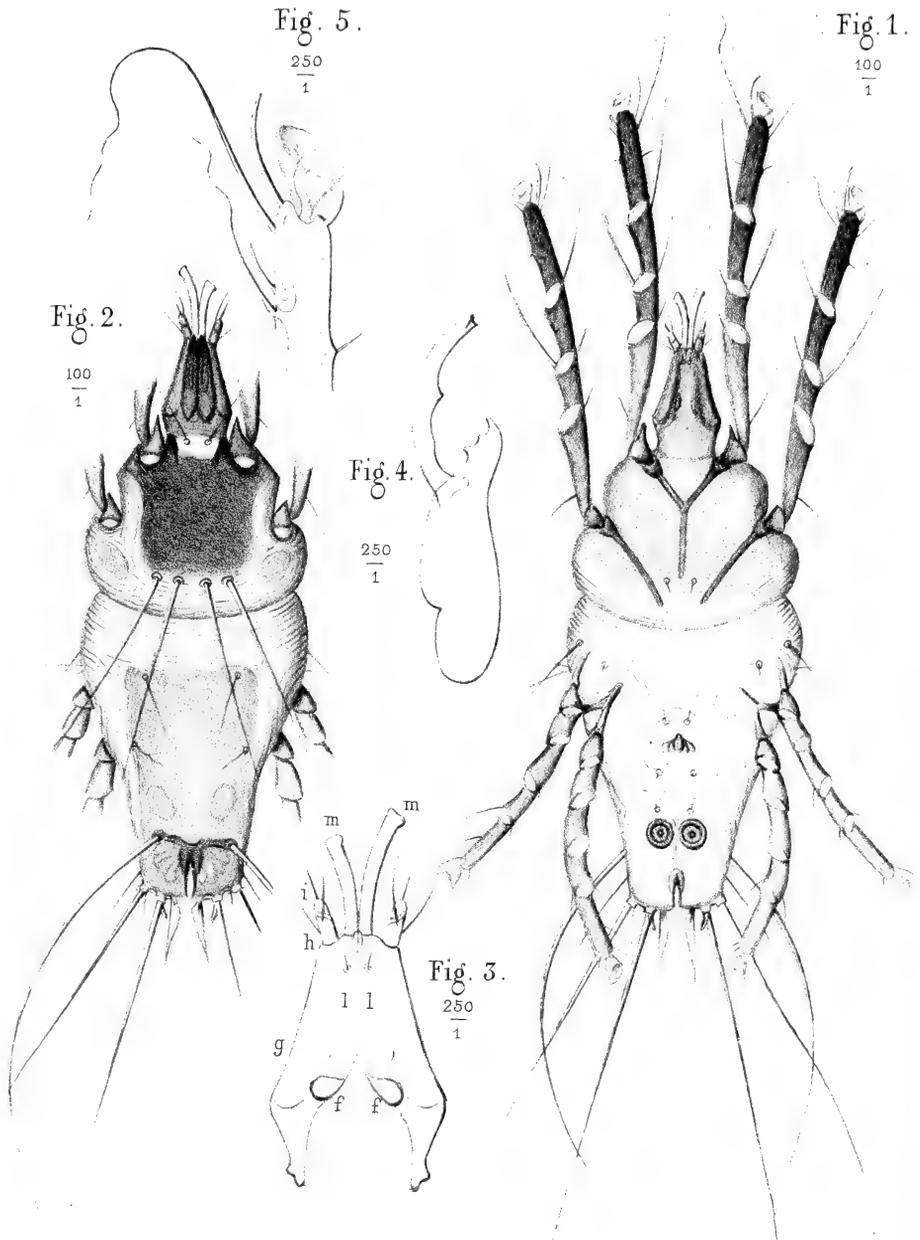


Math. Duval del.

Imp. Becquet.

E. Jacquemin et G. Pilarski lith.



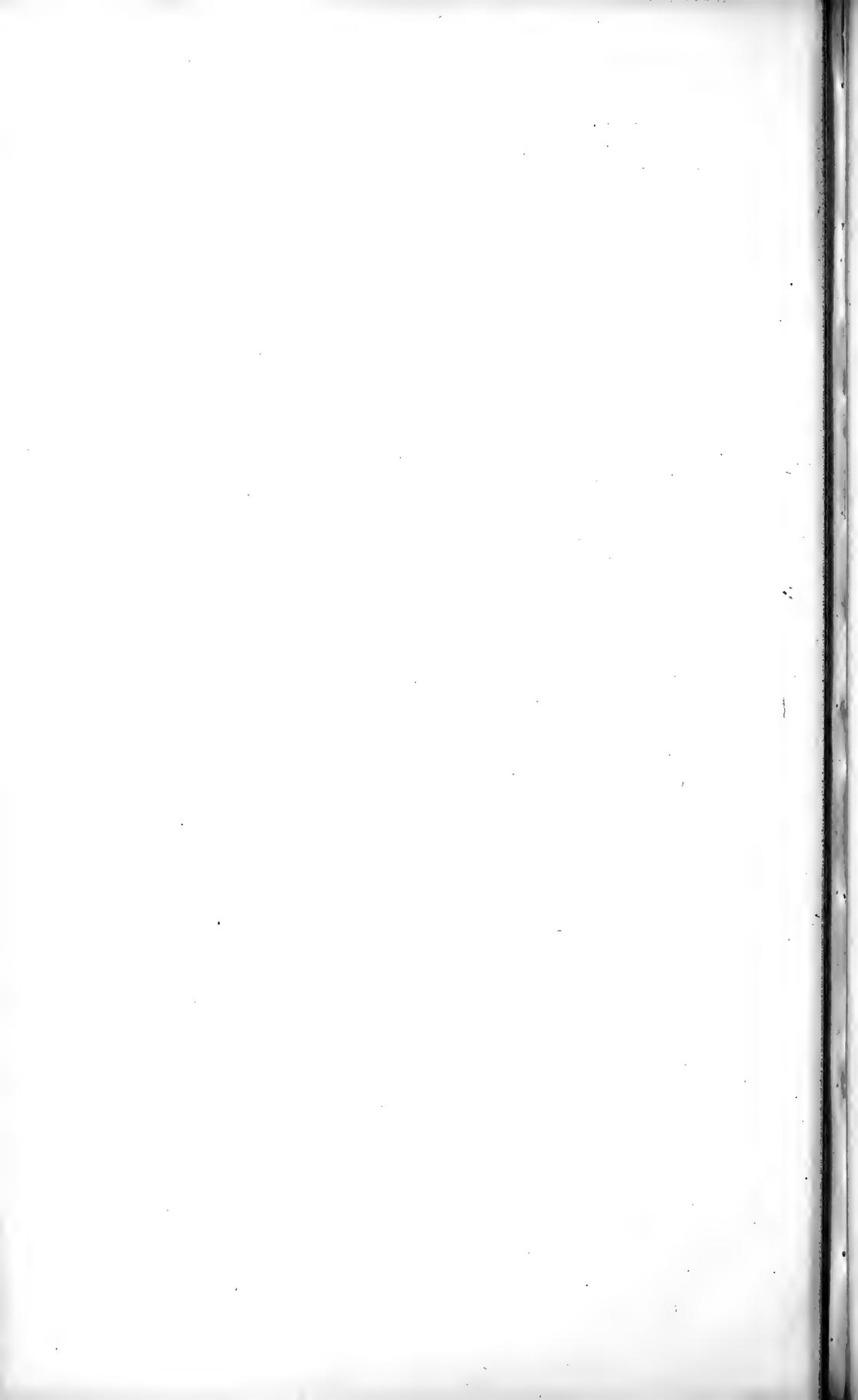


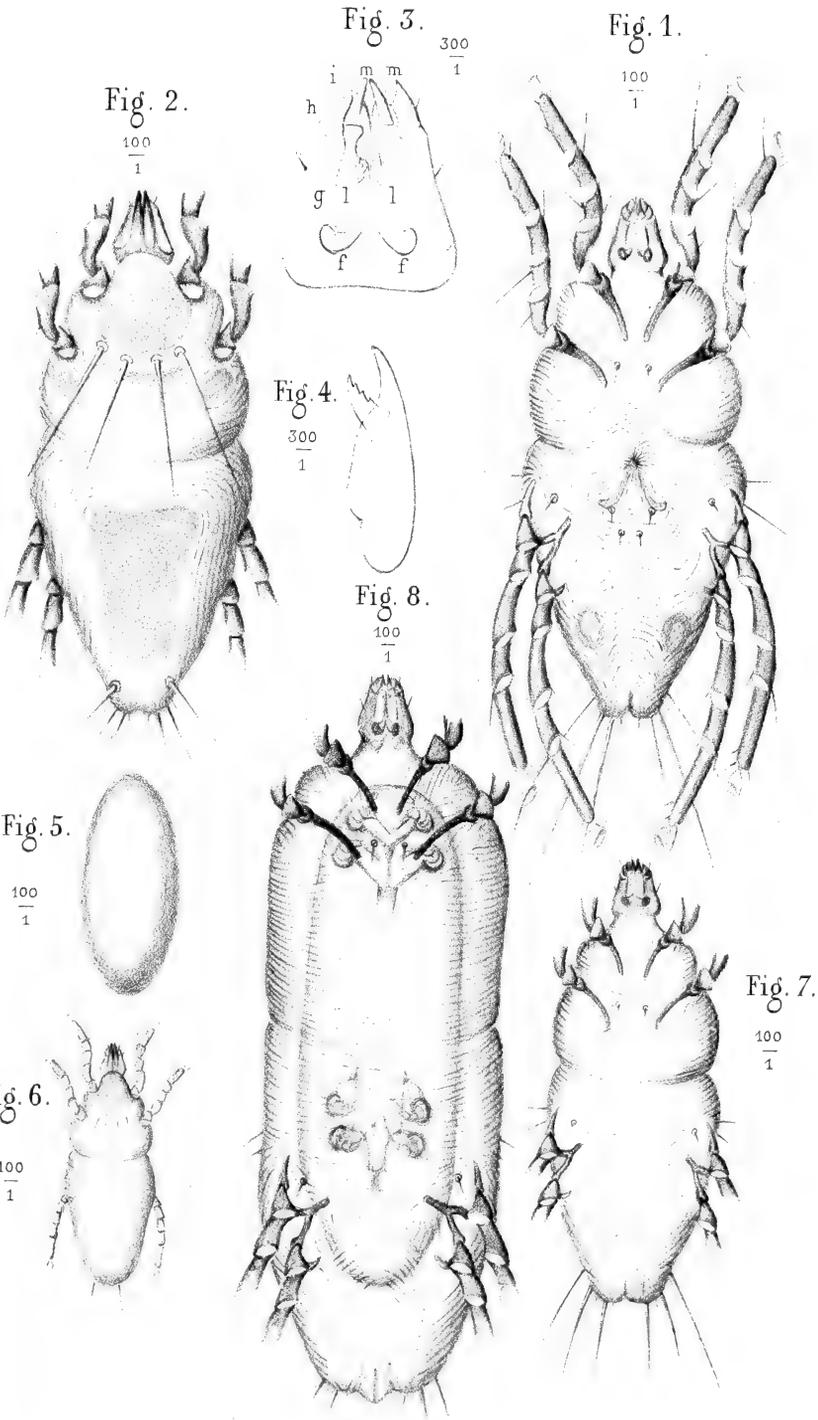
Méglin ad nat. del. et lith.

Imp. Bucquet à Paris.

Pterolichus falcigerus (Méglin) ♂.

Germer Baillière, Libraire à Paris.

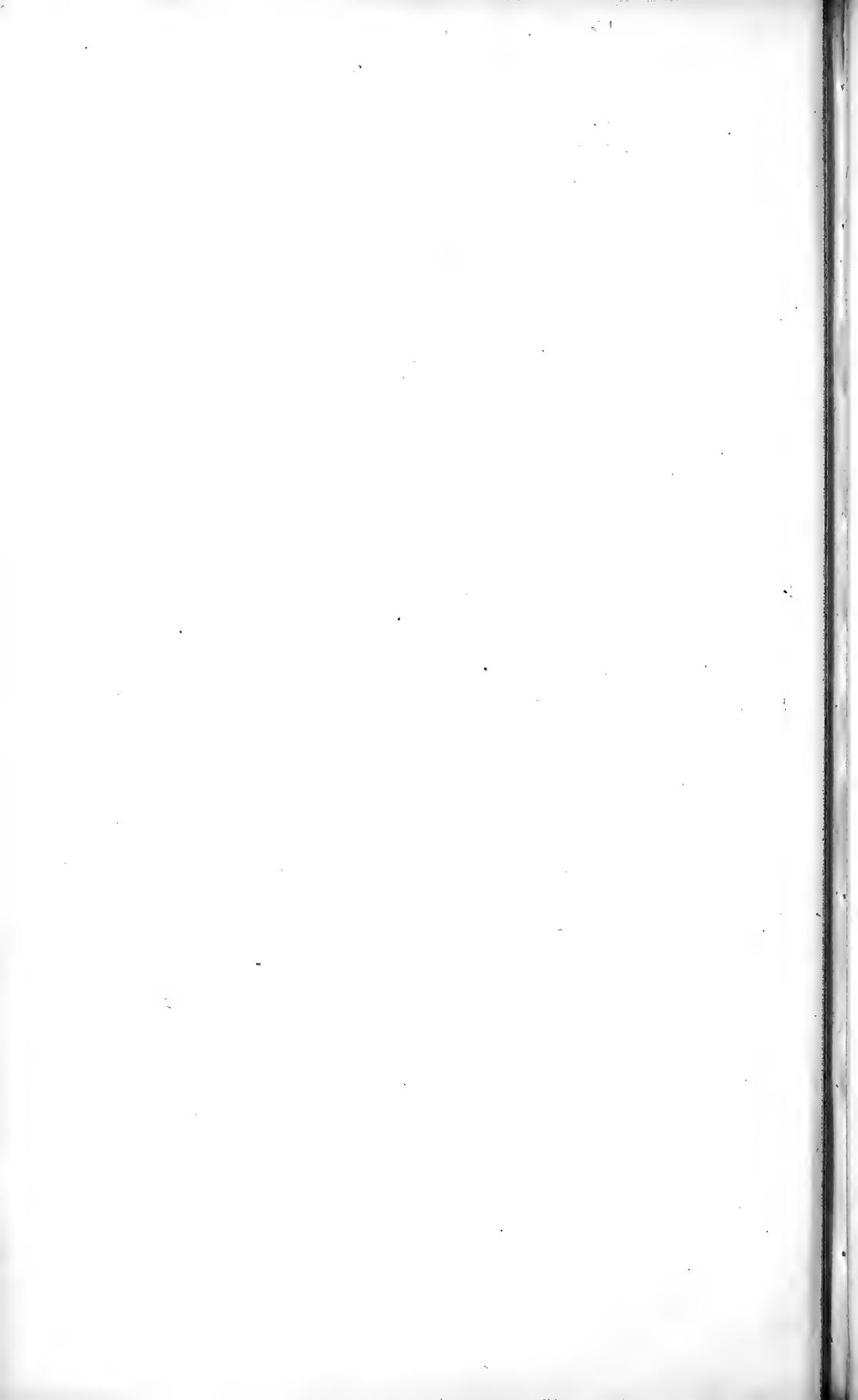


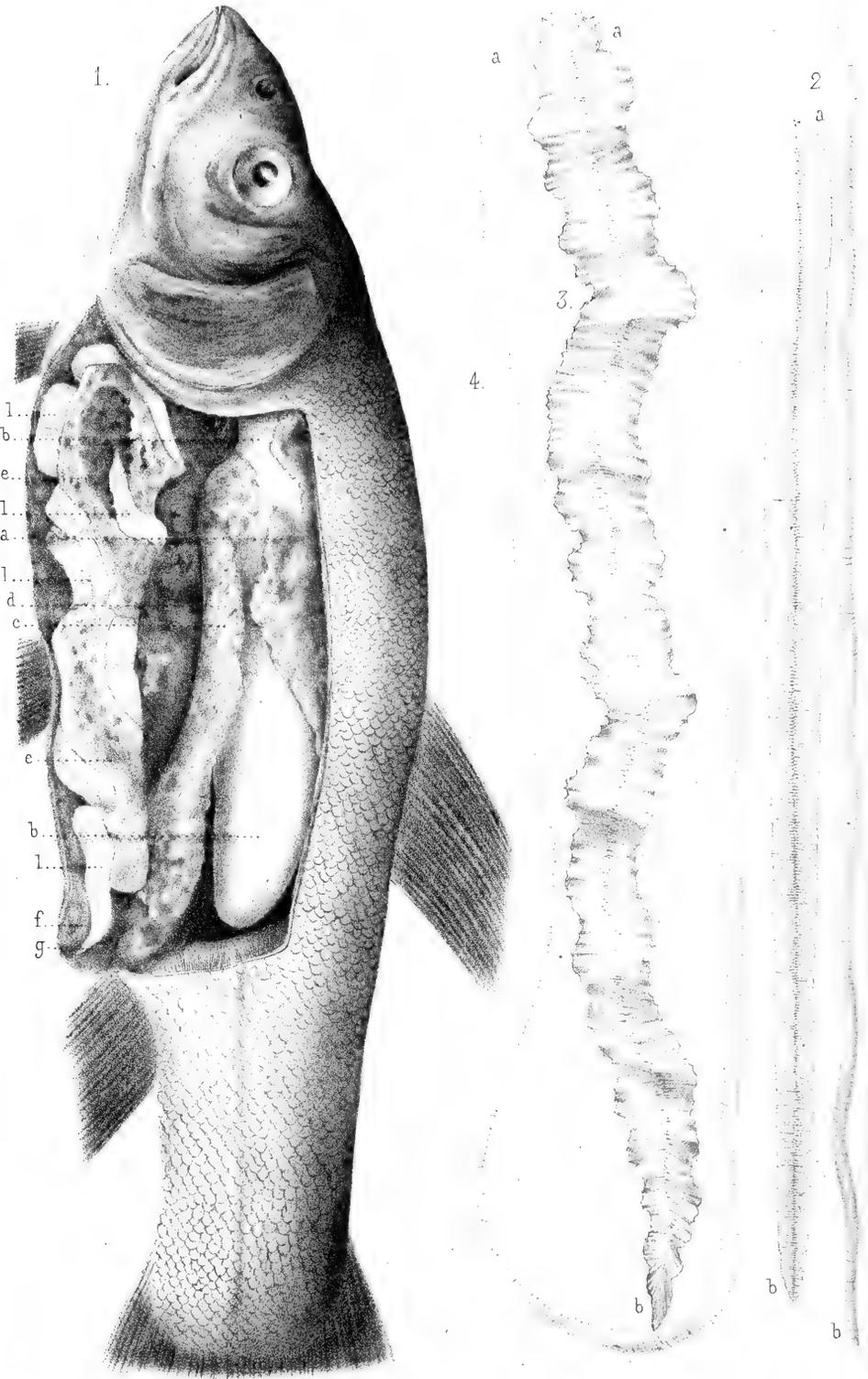


Mégnin ad nat. del. et lith.

Imp. Buquet à Paris.

Pterolichus falciiger (Mégnin) ♀,
œuf, larve et nymphes.





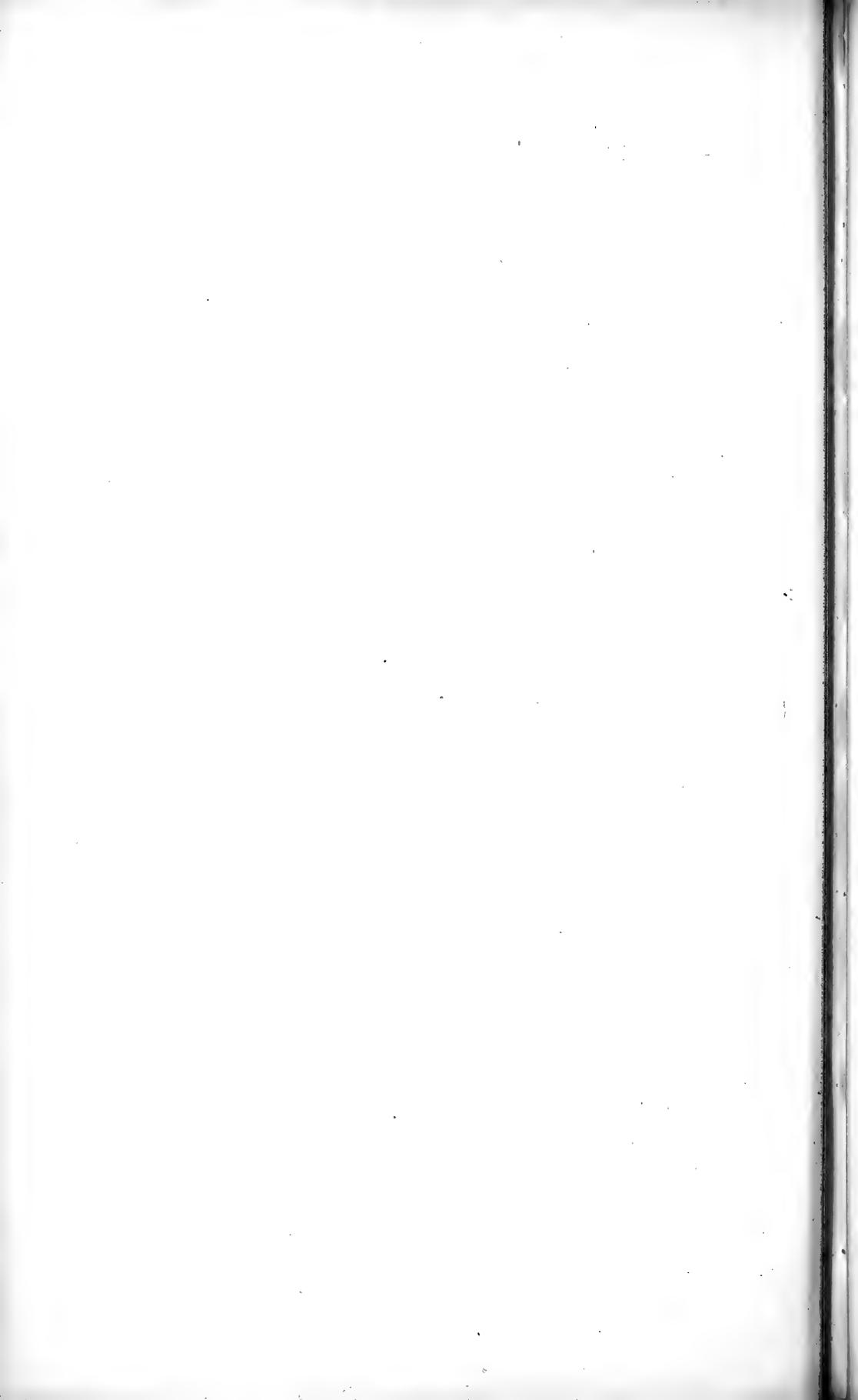
A.L. Donn. ad nat. del.

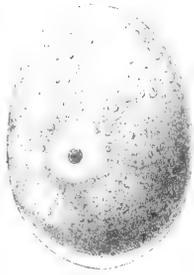
Jacquemin et Palarsky lith.

Imp. Becquet, Paris.

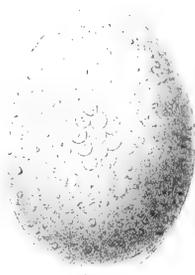
Etudes sur les Ligules.

Germer Baillière, Libraire à Paris.

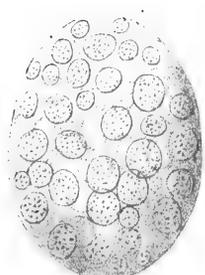




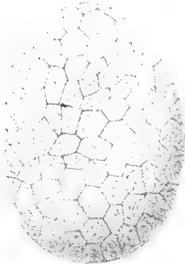
5.



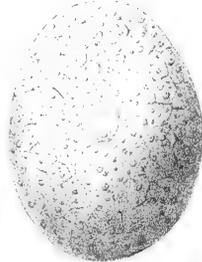
6.



7.



8.



9.



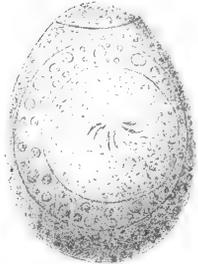
10.



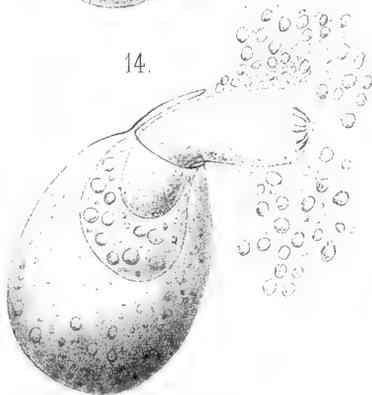
11.



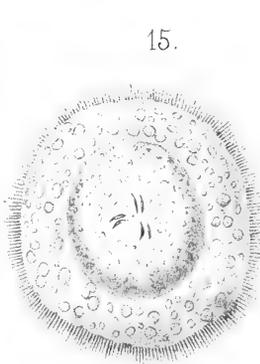
12.



13.



14.



15.



16.

18.

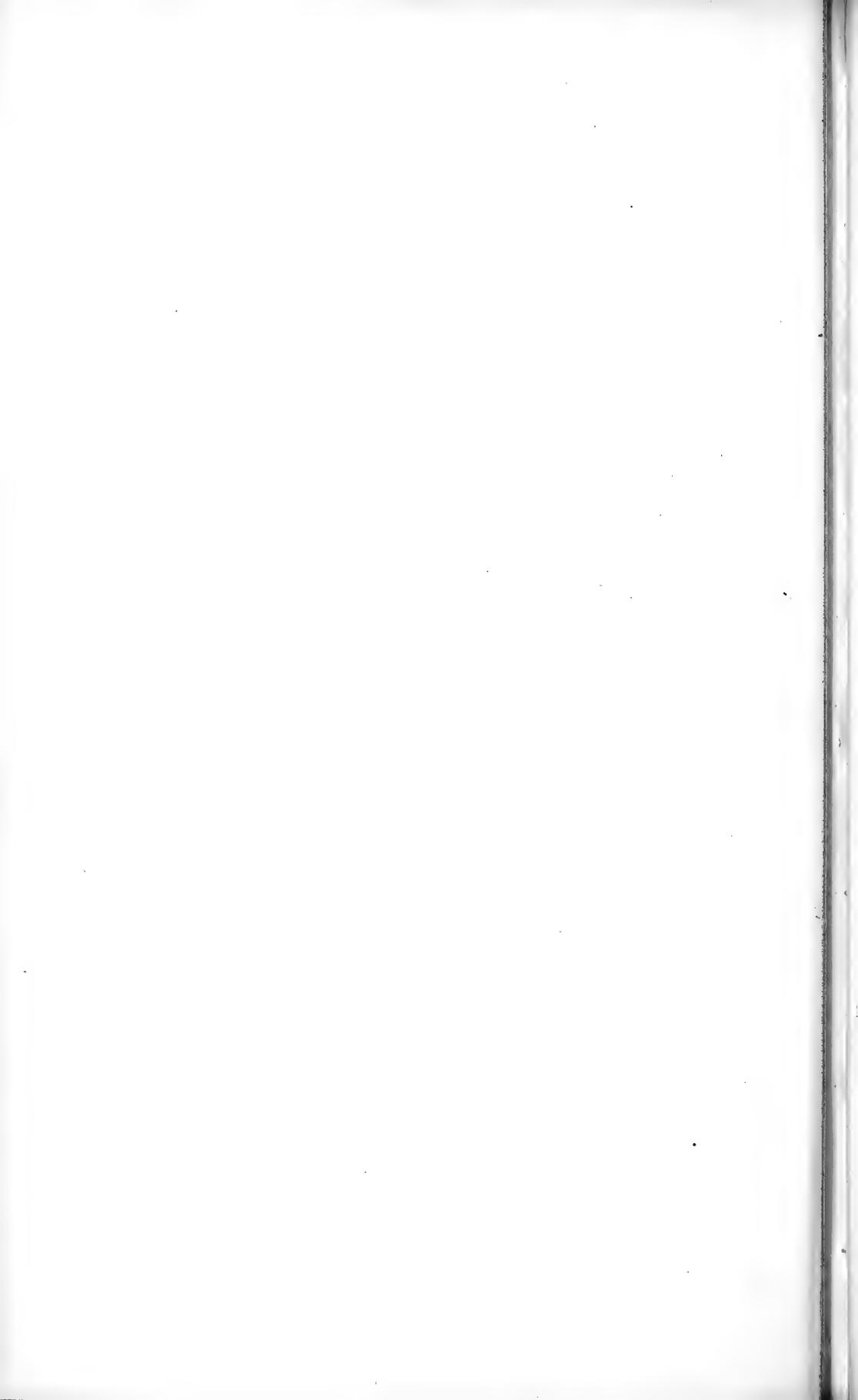
A.L. Donn. ad nat. del.

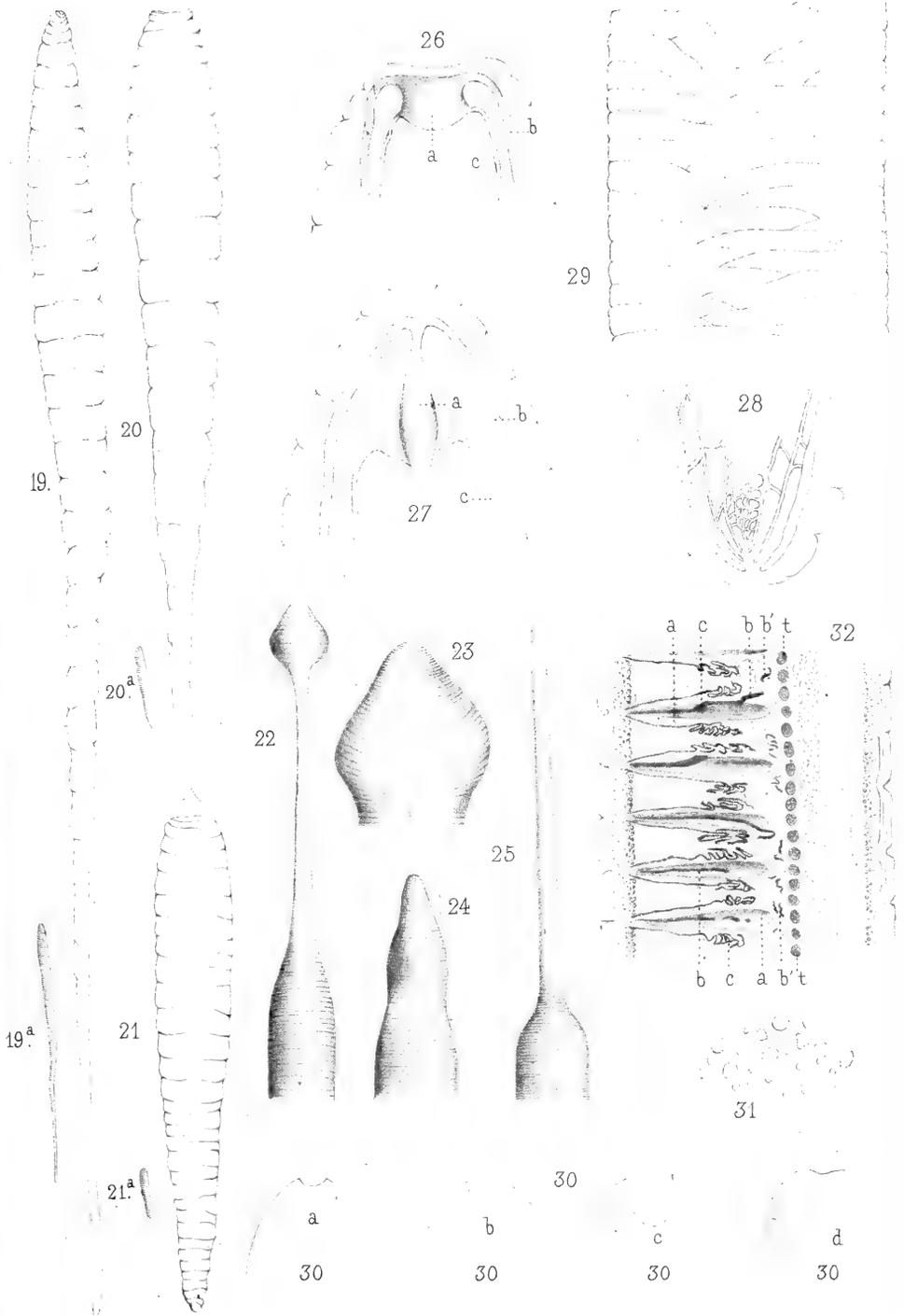
Jacquemin et Palarsky lith.

Imp. Becquet, Paris.

Etudes sur les Ligules.

Germer Baillière, Libraire à Paris.





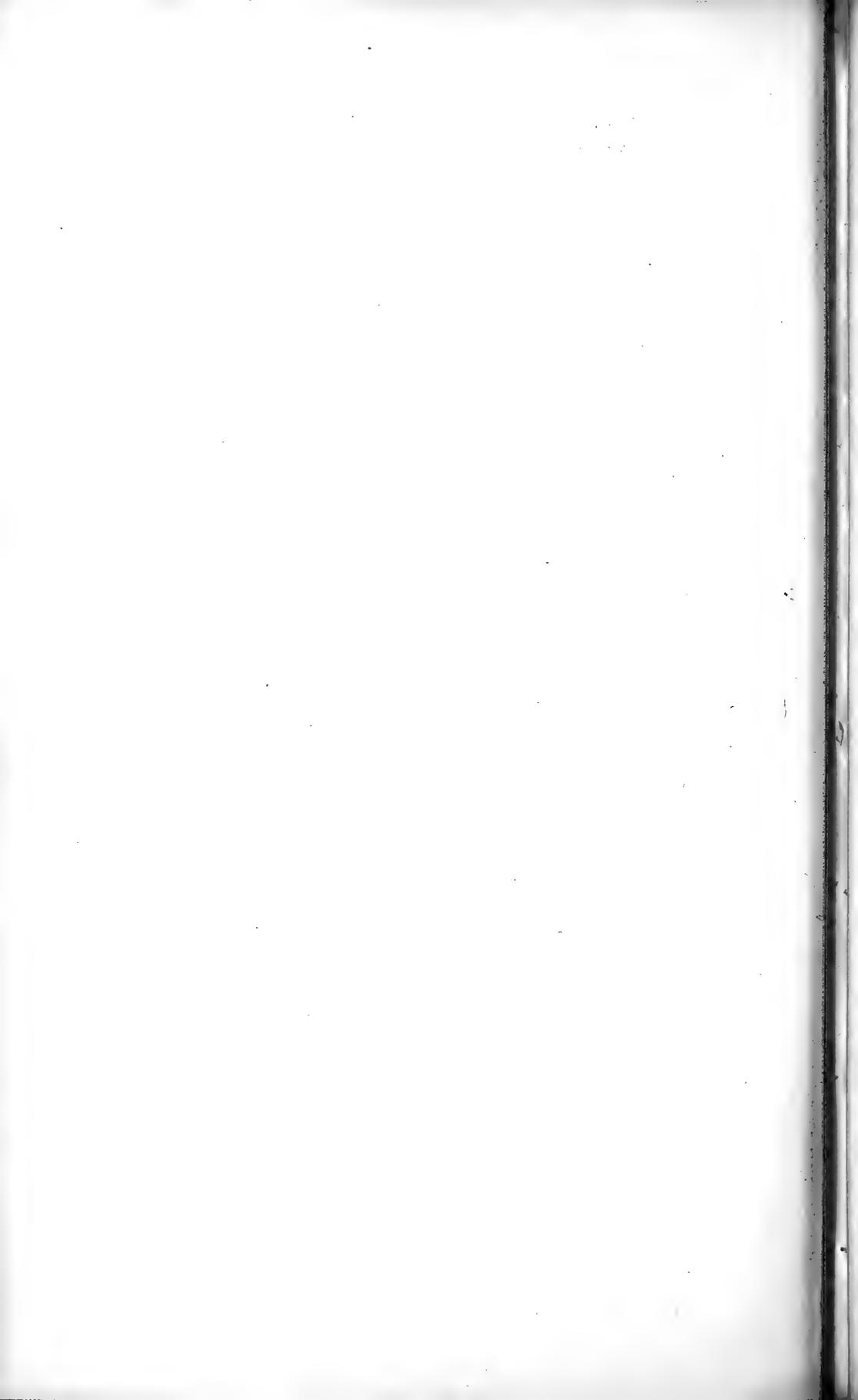
A.L. Donn. ad nat. del.

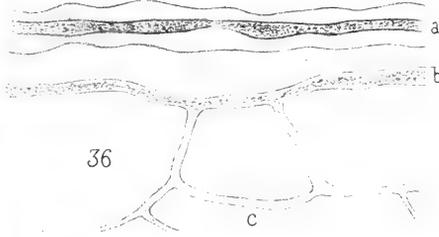
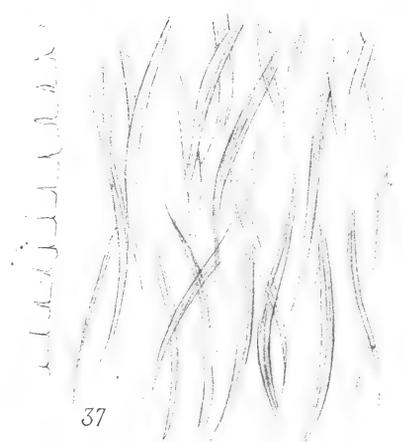
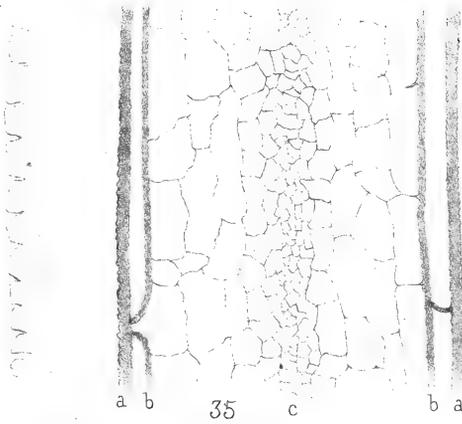
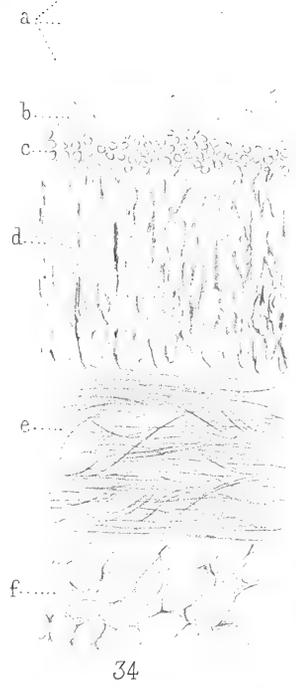
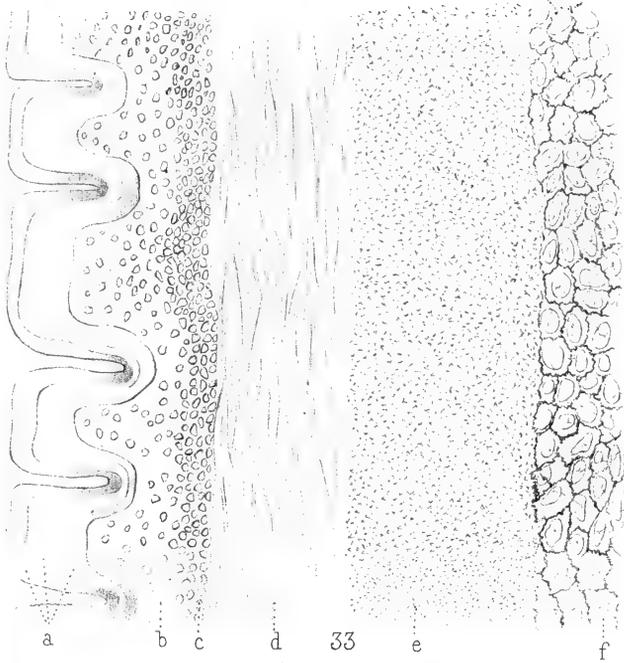
Jacquemin et Palarsky lith.

Imp. Becquet, Paris.

Etudes sur les Ligules.

Germer Baillière, Libraire à Paris.





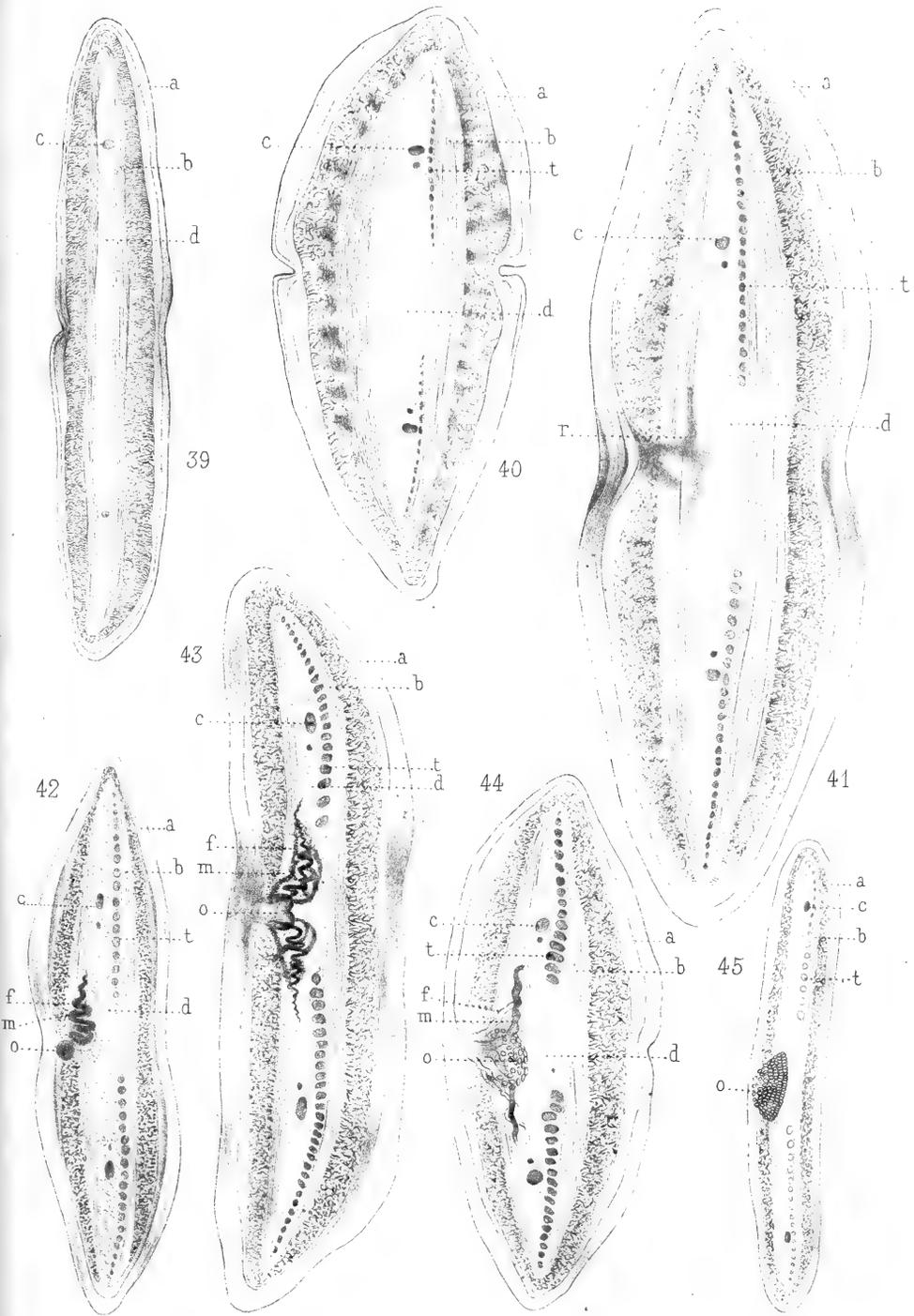
A.L. Donn. ad nat. del.

Jacquemin et Balarsky lith.

Imp. Becquet, Paris.

Etudes sur les Ligules.

Germer Baillière, Libraire à Paris.



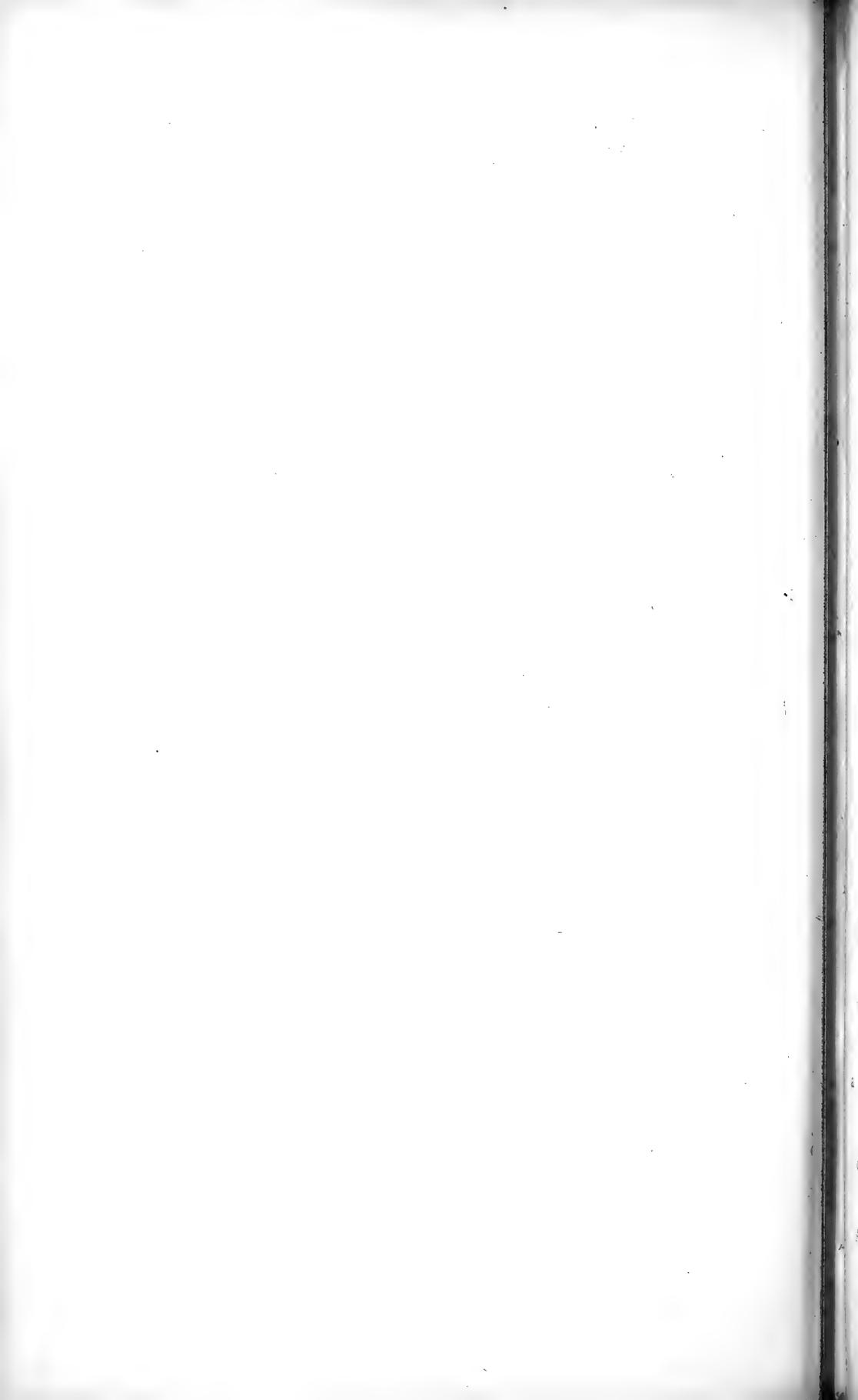
A.L. Donn. ad nat. del.

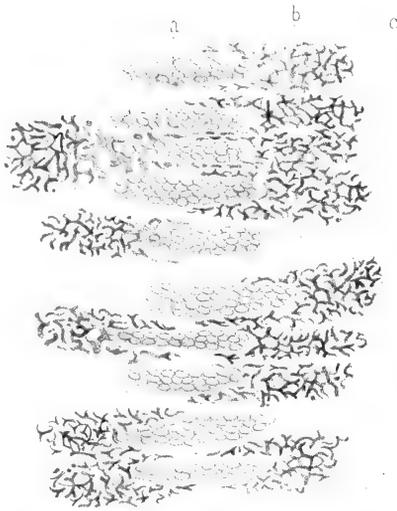
Jacquemin et Palarsky lith.

Imp. Becquet, Paris.

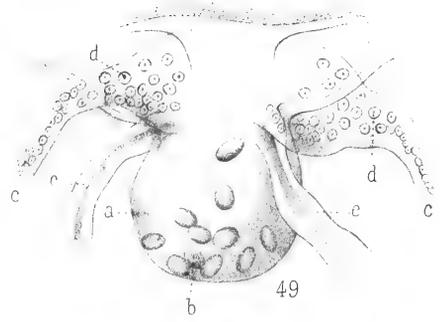
Etudes sur les Ligules.

Germer Baillière, Libraire à Paris.





46



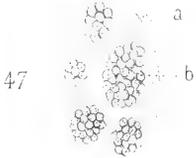
49

51



50

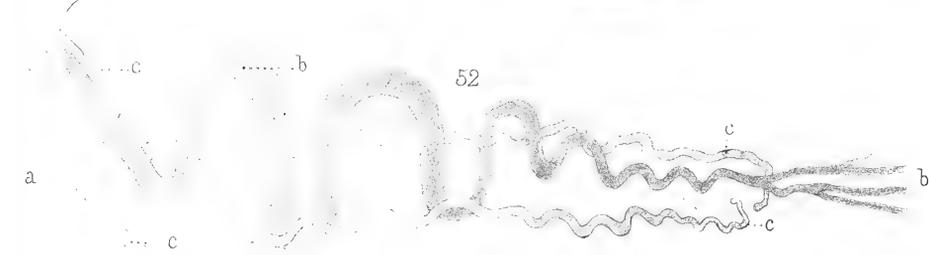
48



47



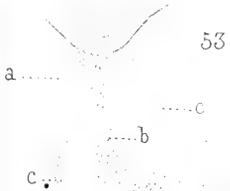
52



a

b

53

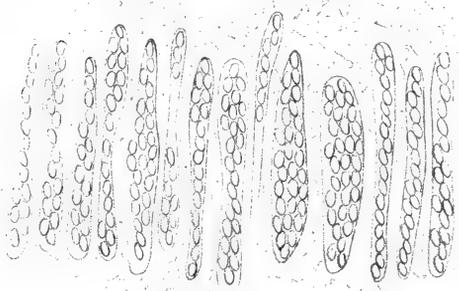


a

b

c

54



A.L. Donn. ad nat. del.

Jacquemin et Palarsky lith.

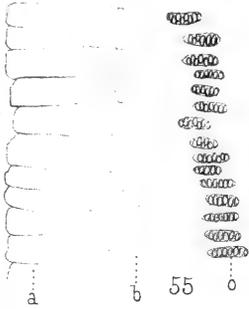
Imp. Becquet, Paris.

Etudes sur les Ligules.

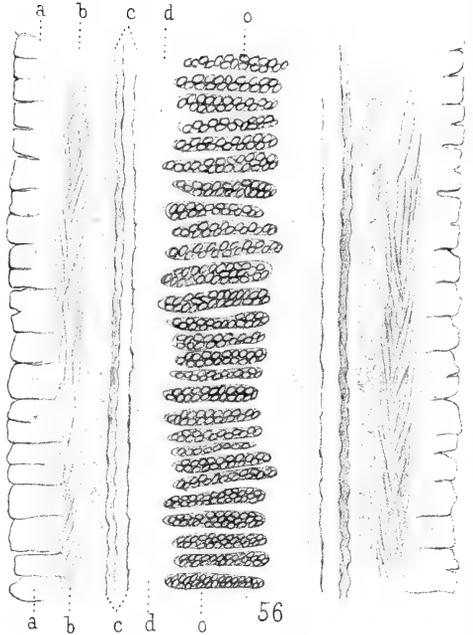
Germer Baillière, Libraire à Paris.



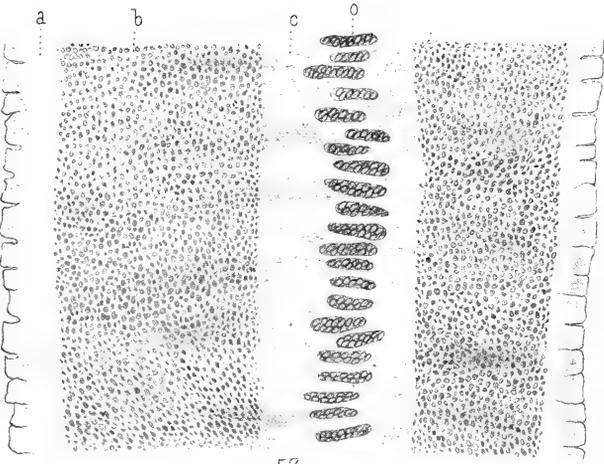
60



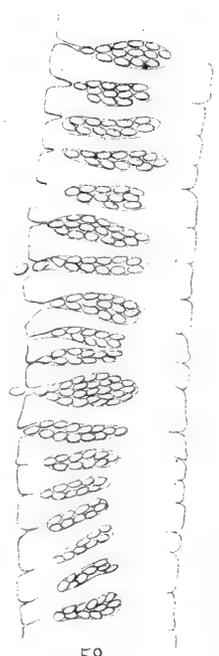
55



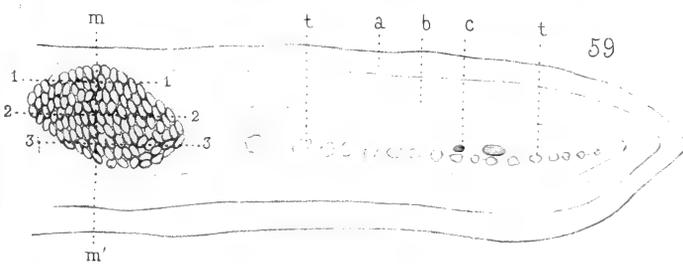
56



57



58



59

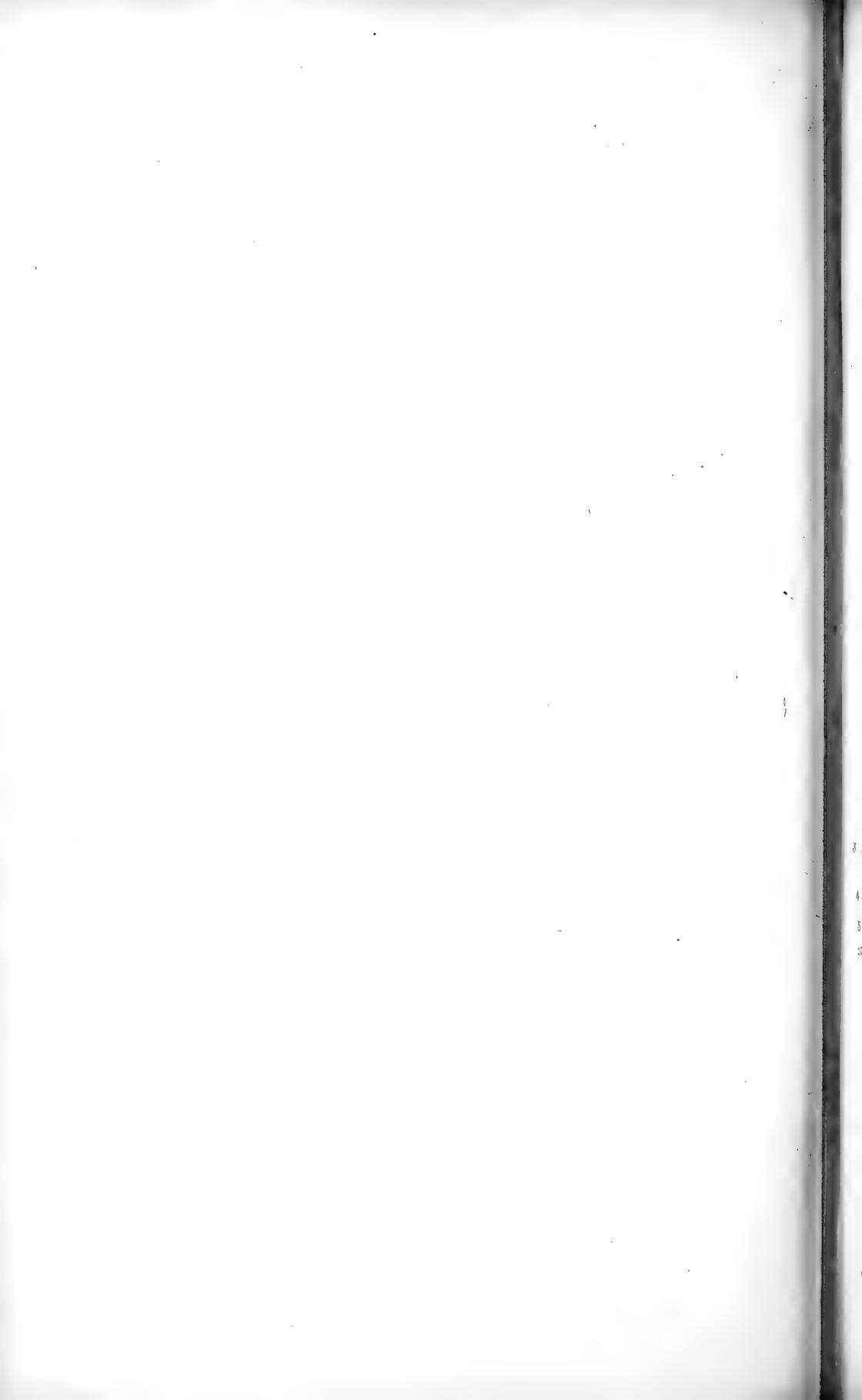
A.L. Donn. ad nat. del.

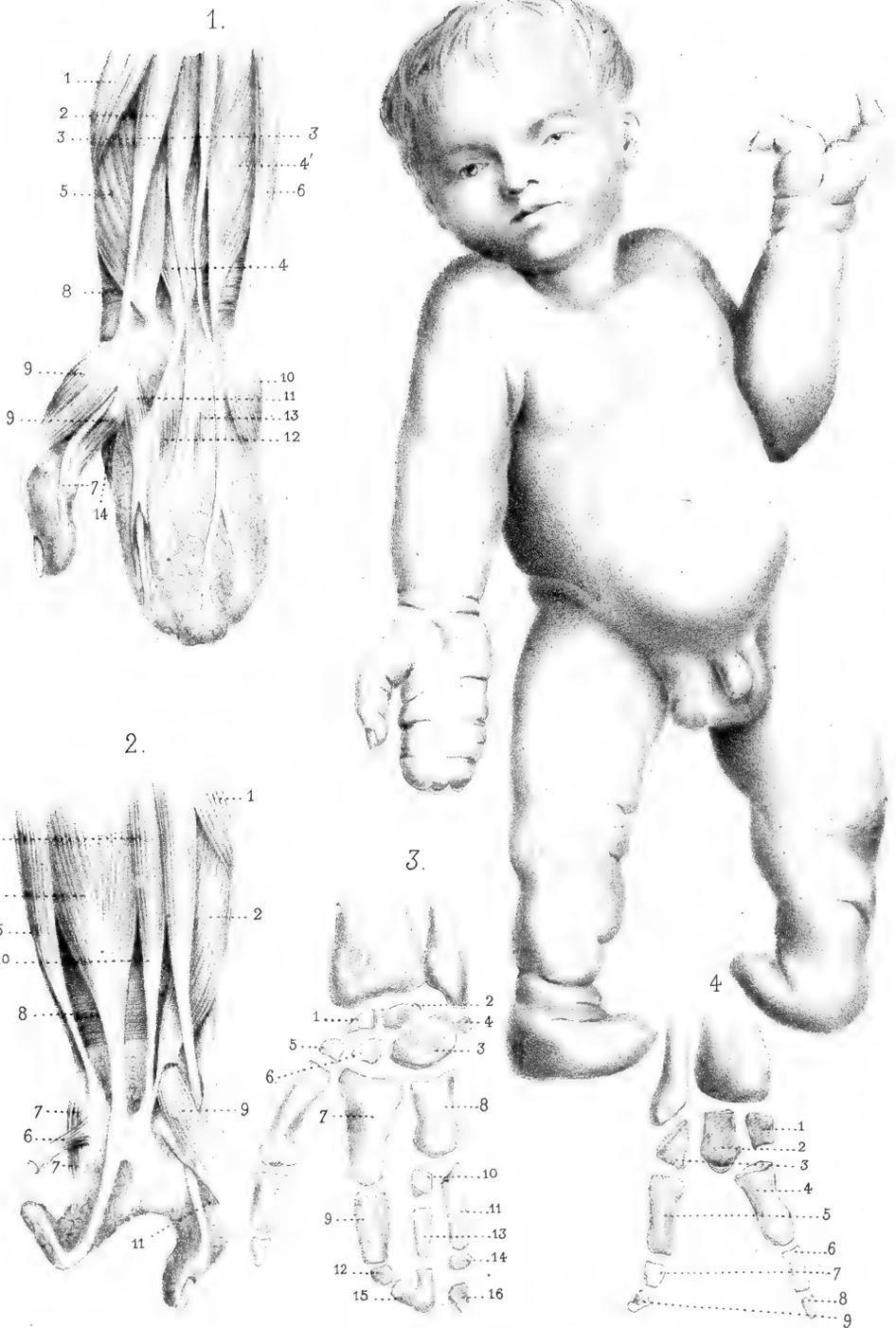
Jacquemin et Palarsky lith.

Imp. Becquet, Paris.

Etudes sur les Ligules.

Germer Baillière, Libraire à Paris



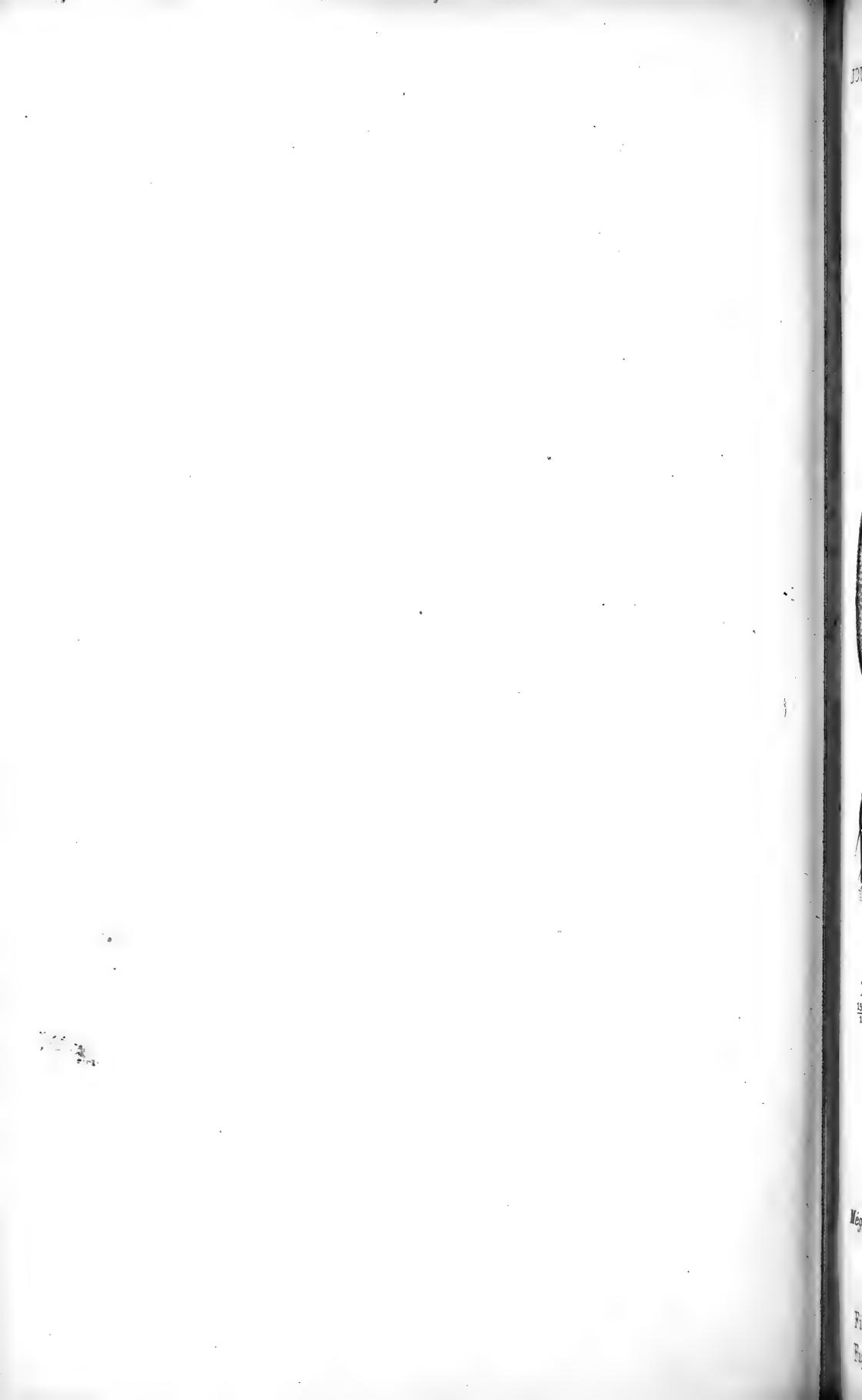


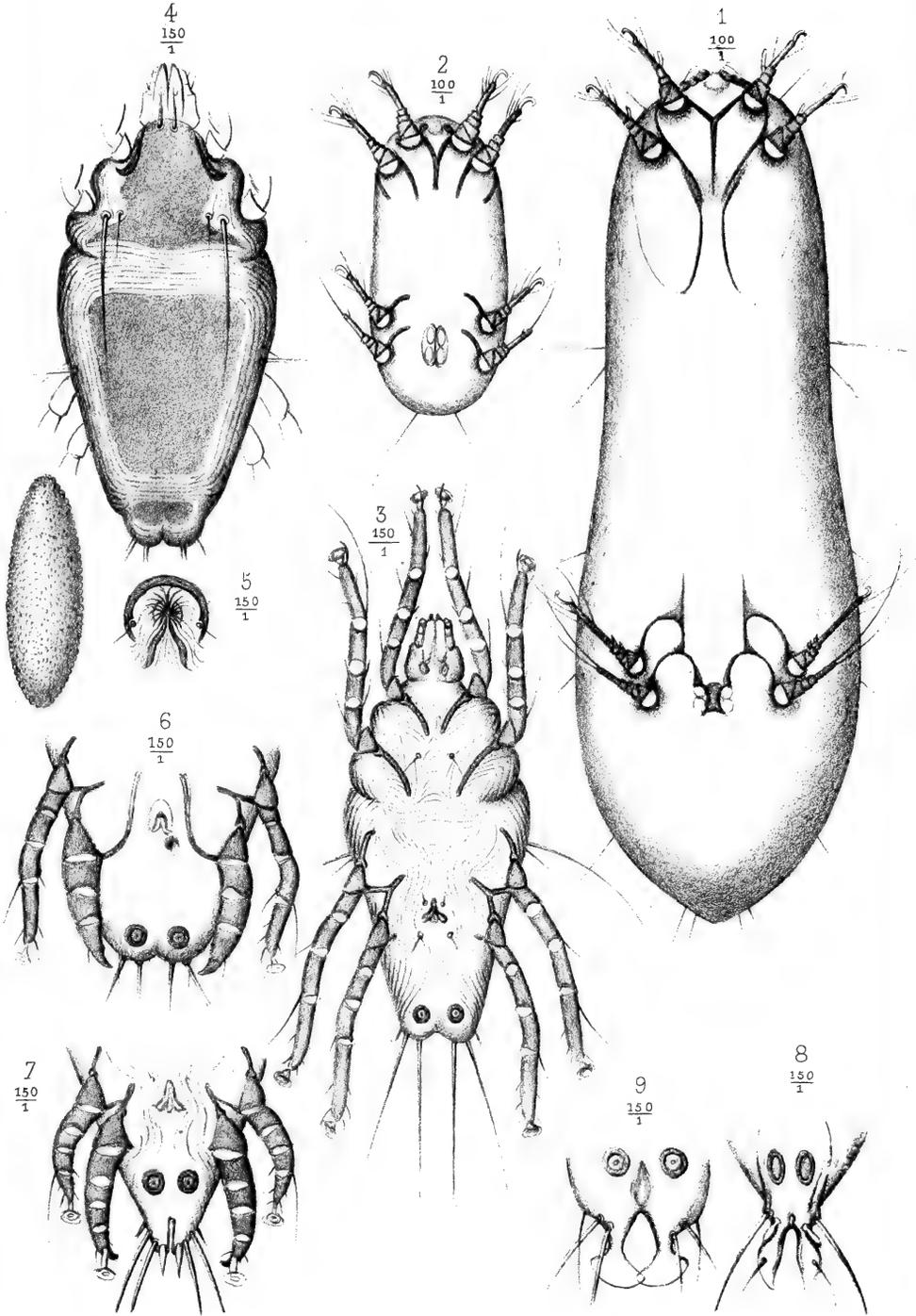
Jacquemin et Palarsky lith.

Imp. Becquet, Paris.

Monstre unitaire - Hémimélie .

Germer Baillière, Libraire à Paris .



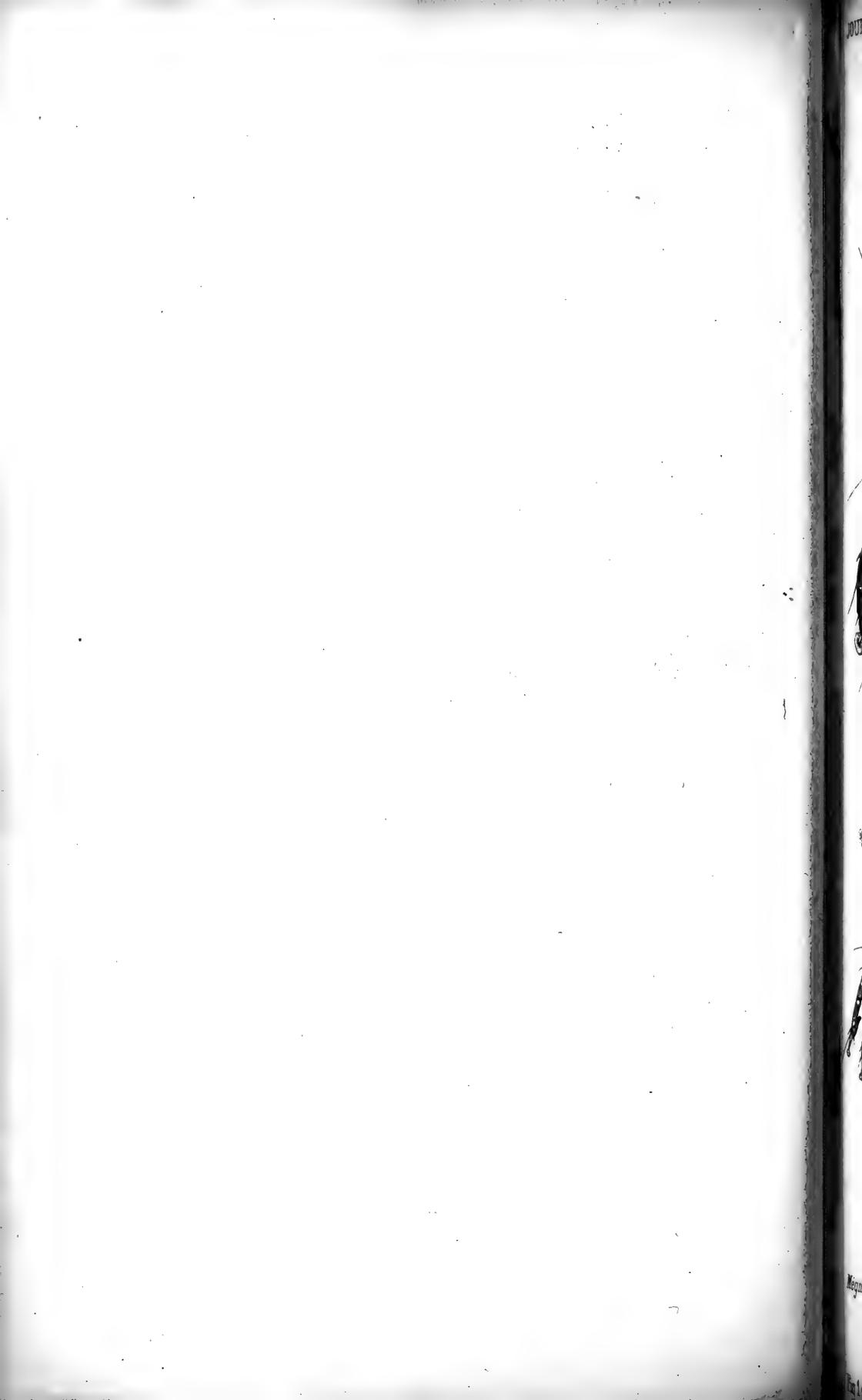


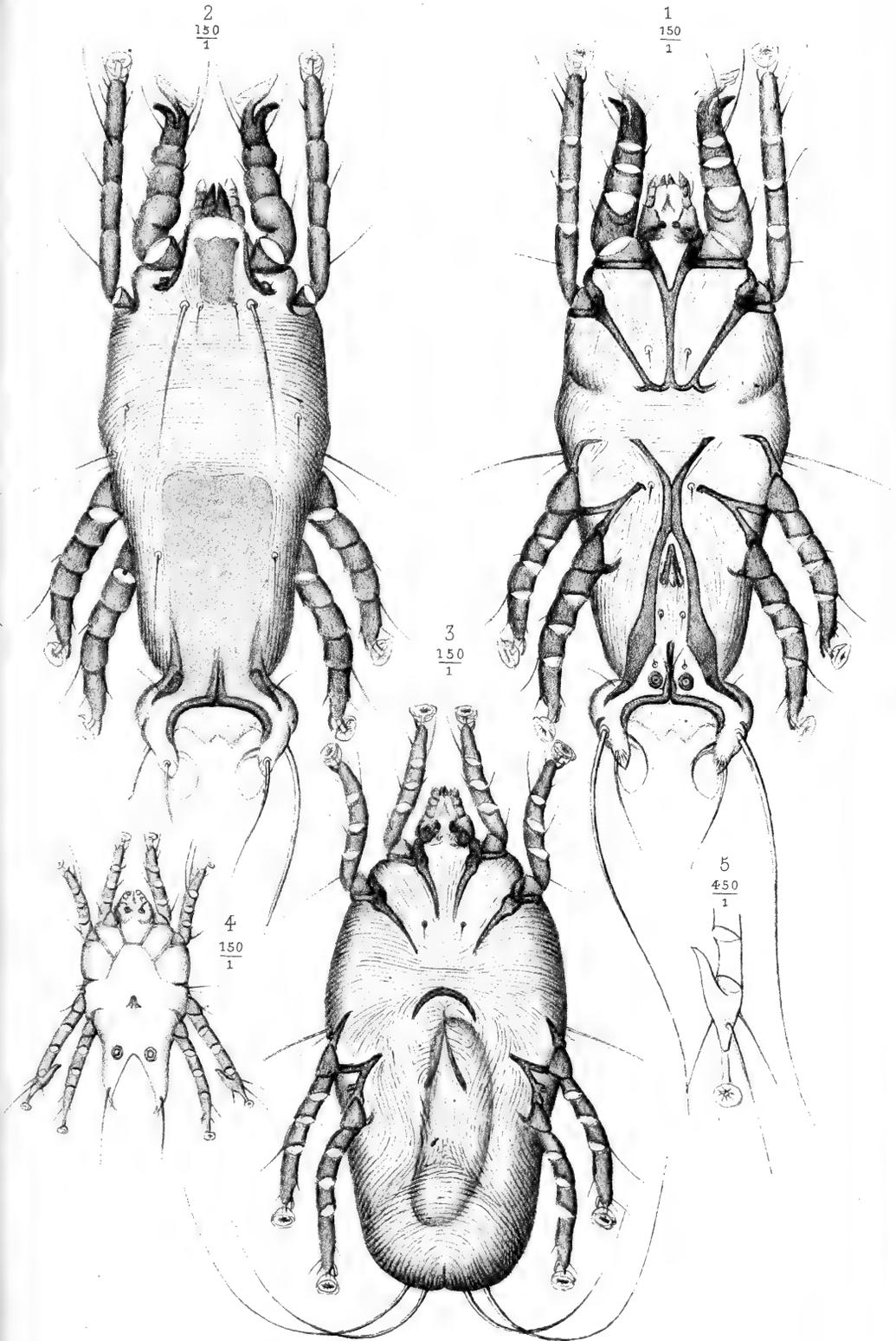
Mégnin ad.nat. del et lith.

Imp. Becquet Paris

Genre Pterolichus (suite)

Fig.1 et 2. P. Falciger (nymphes hypopiales); Fig. 3 à 5 P. Obtusus ♂ et ♀
 Fig.6 P. Claudicans ♂ Fig.7. P. Bisubulatus ♂ Fig. 8 P. Securiger ♂
 Fig.9 et 10. Cultrifer ♂ et œuf



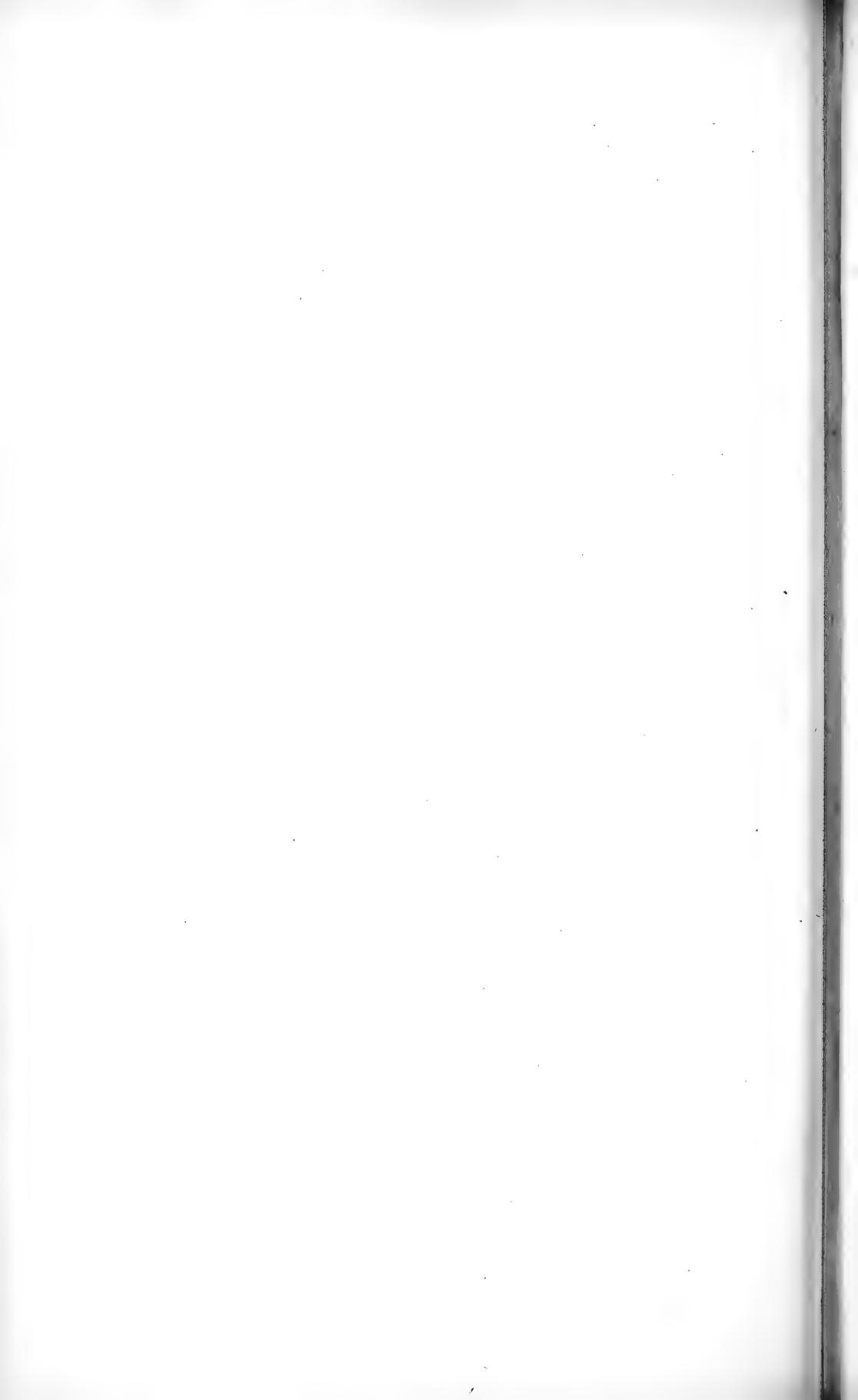


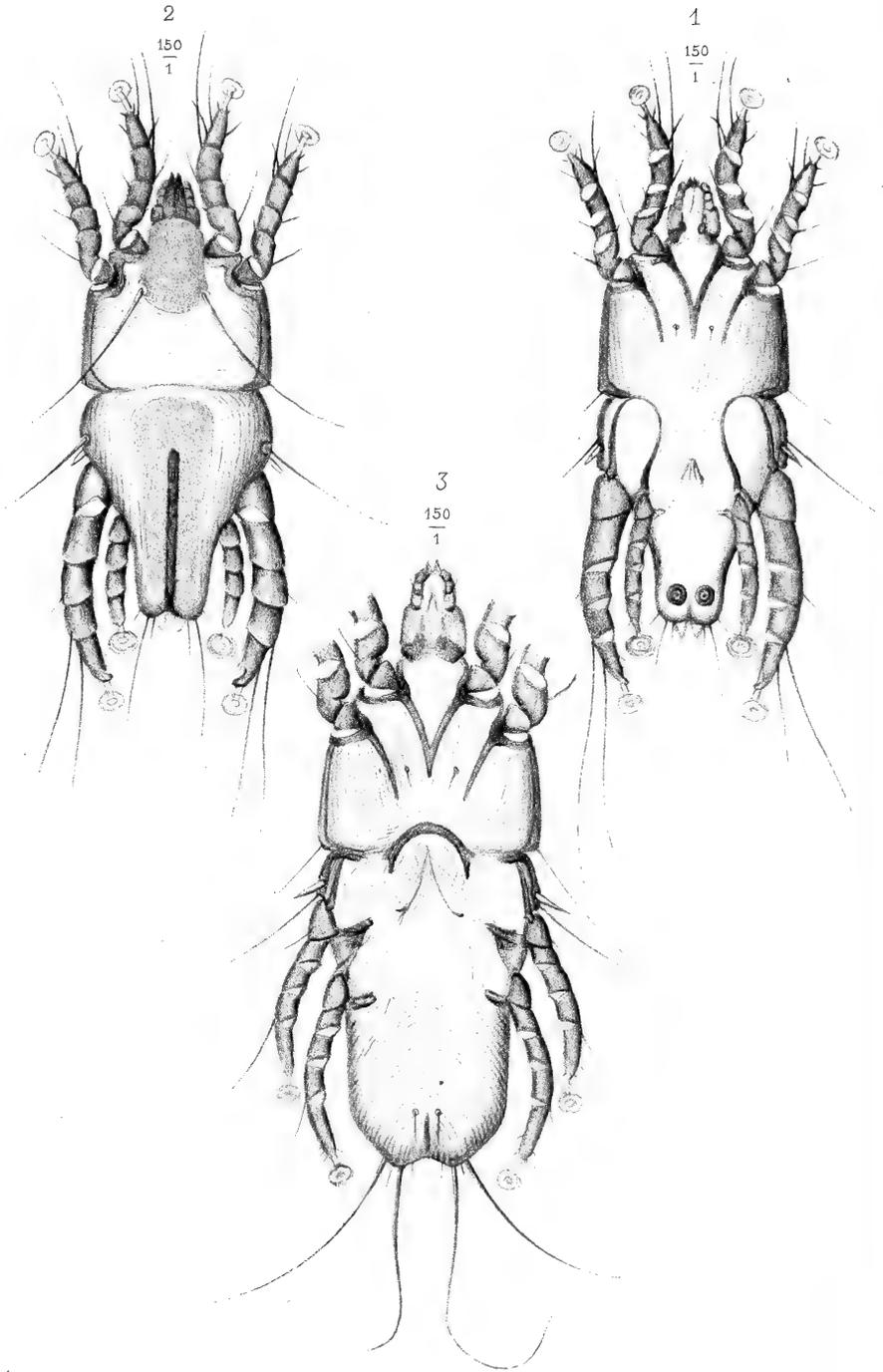
Mégnin ad nat. del. et lith.

Imp. Becquet Paris pv.

Genre Pterolichus (suite)

Fig 1 et 2. P. Lunula ♂. Fig. 3. P. Lunula ♀ Fig. 4 et 5. P. Uncinatus ♂



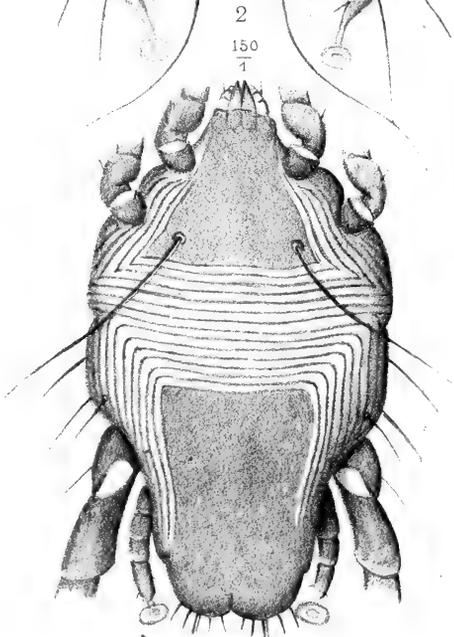
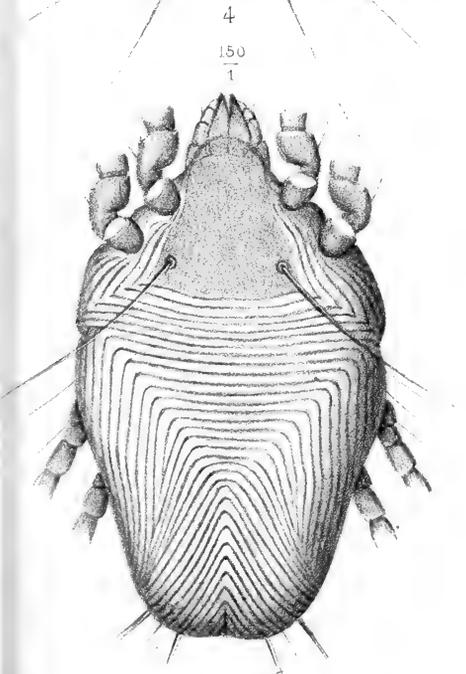
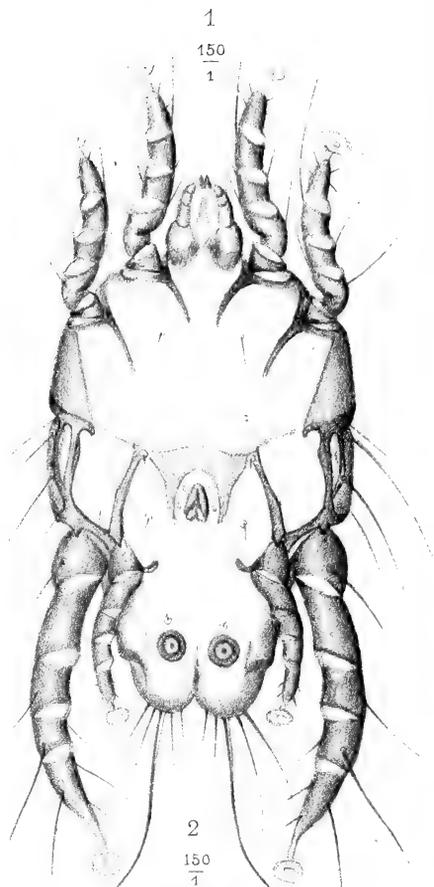
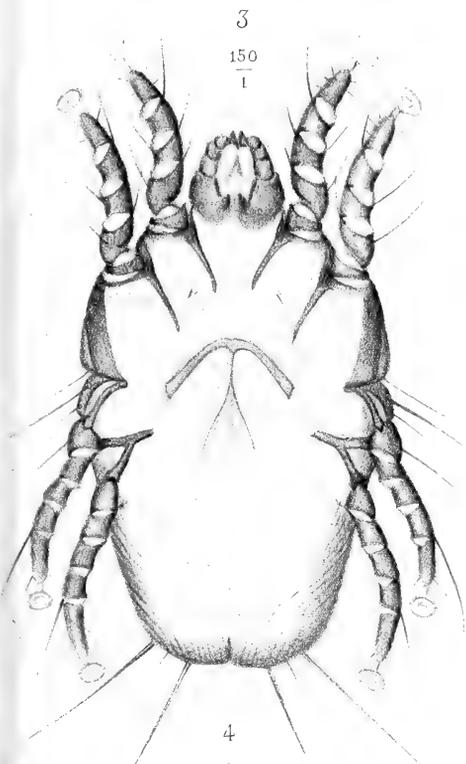


Mégnin ad nat. del. et lith.

Imp. Bucquet, Paris.

Pteronyssus picinus ♂ et ♀.

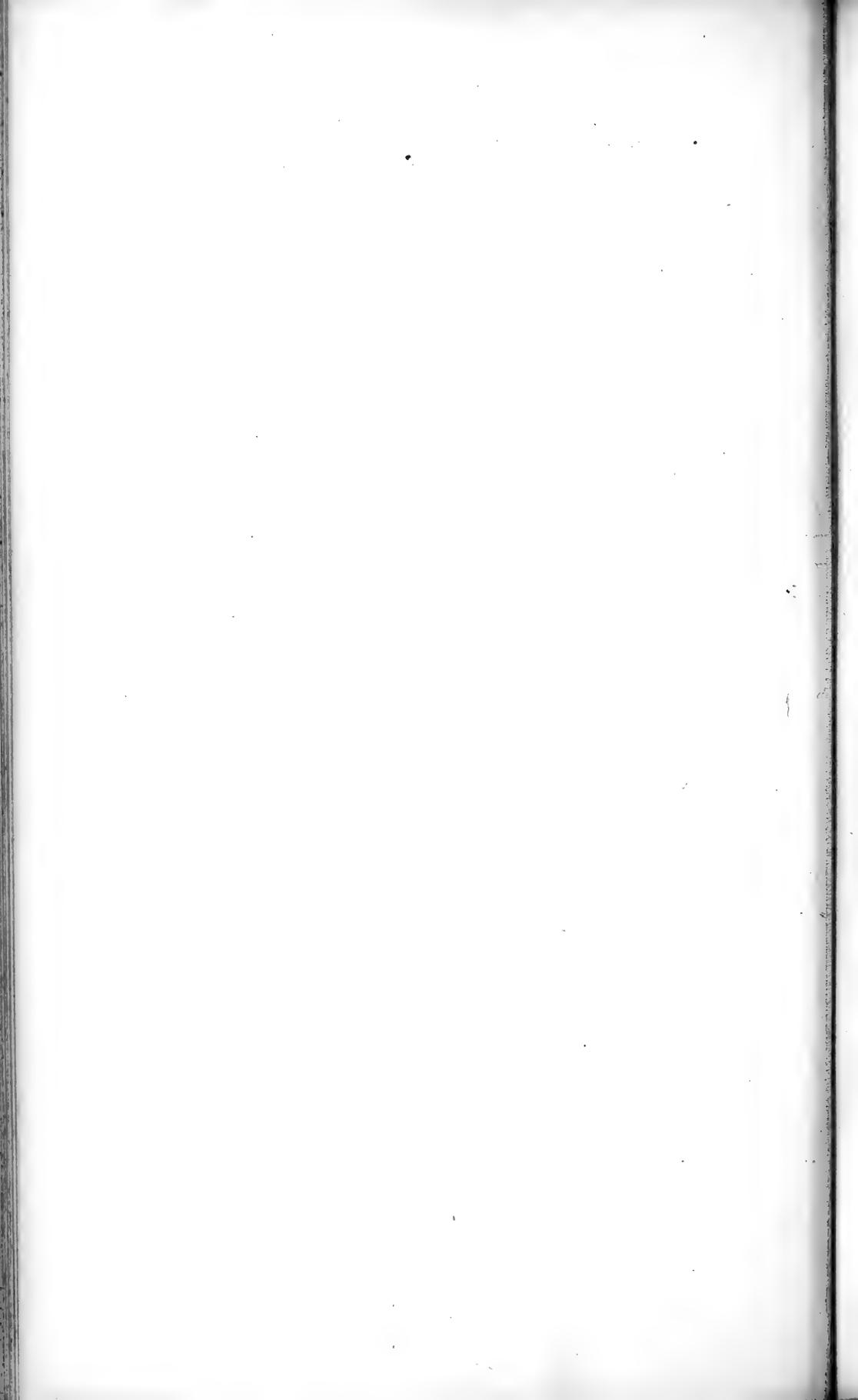




Mégnin ad nat. del. et lith.

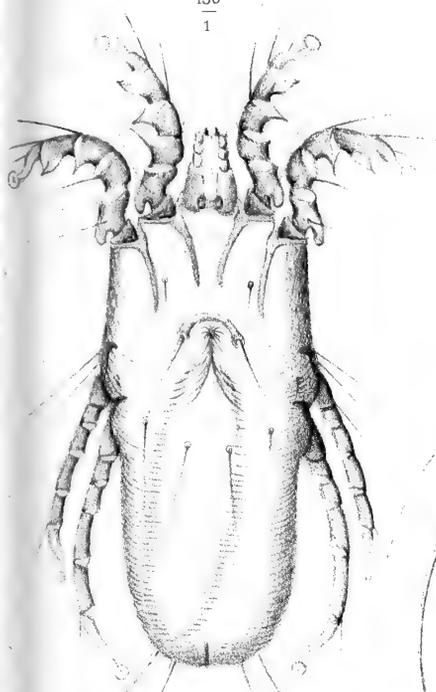
Imp. Bequet, Paris.

Ptéronyssus striatus.



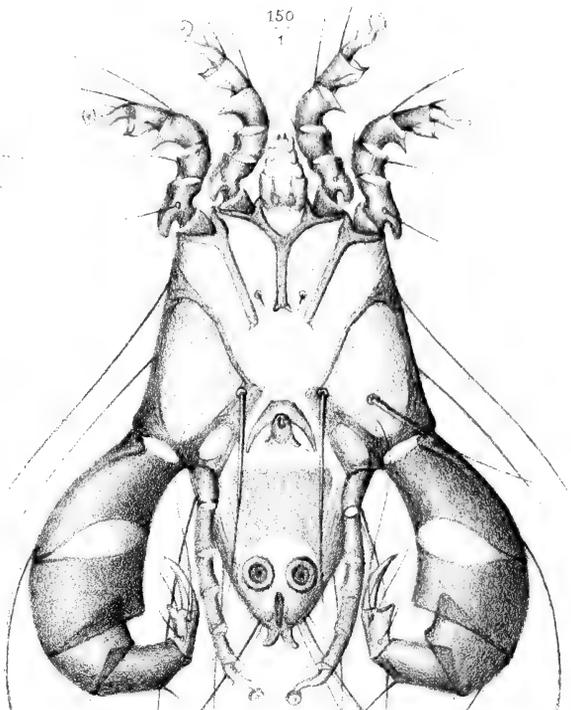
3

150
1



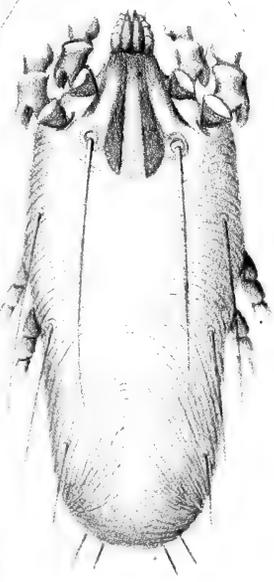
1

150
1



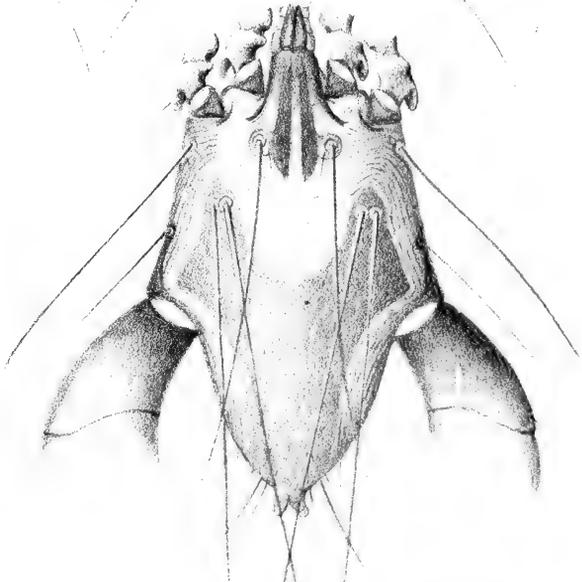
4

150
1



2

150
1



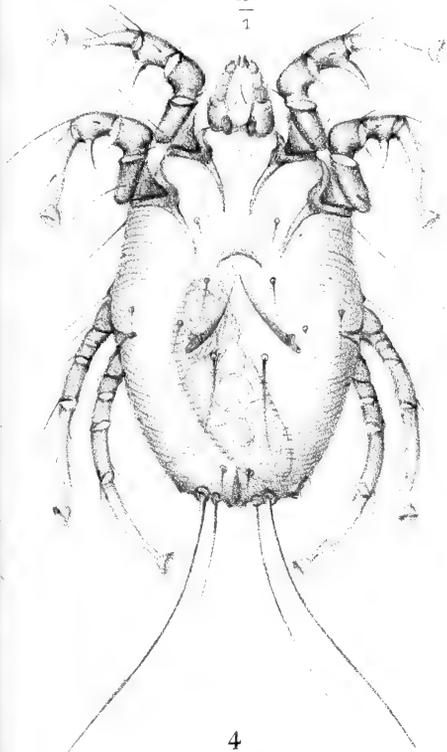
Mégnin ad nat. del. et lith.

Imp. Bequet à Paris.

Analges passerinus (Ch. Robin et Mégn.) ♂ et ♀.

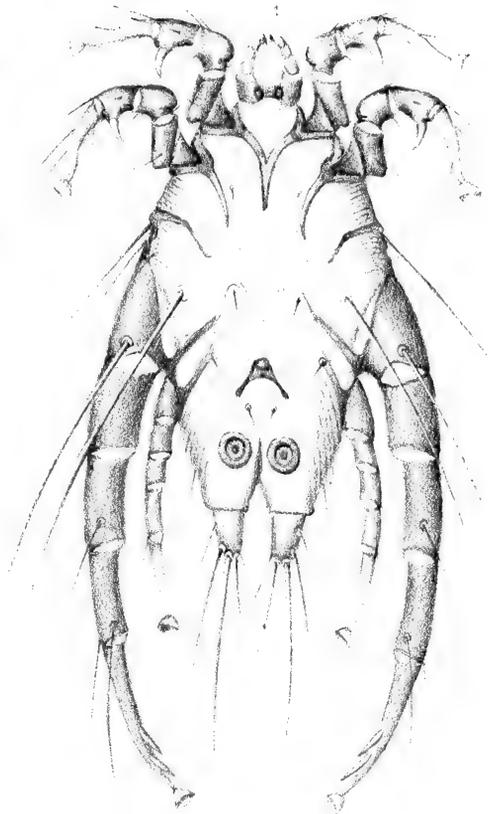
3

$\frac{150}{1}$



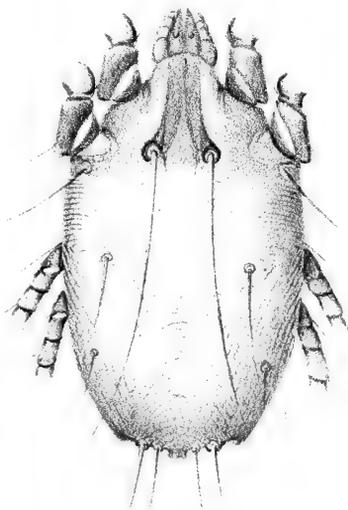
1

$\frac{150}{1}$



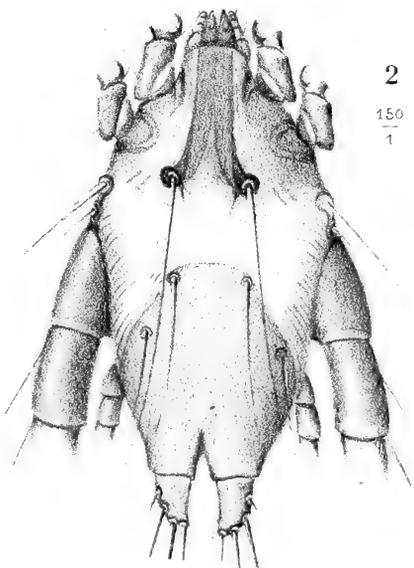
4

$\frac{150}{1}$



2

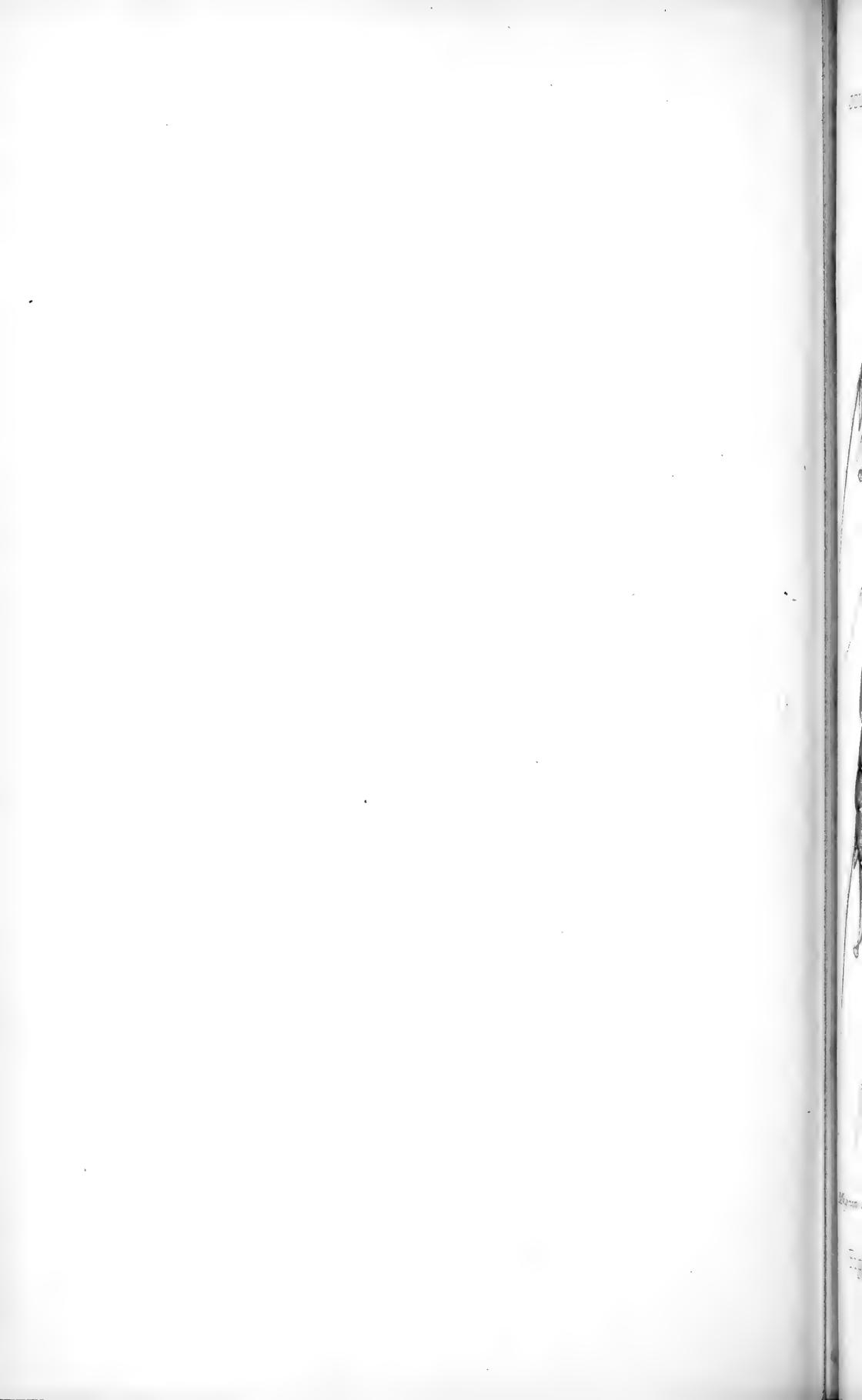
$\frac{150}{1}$

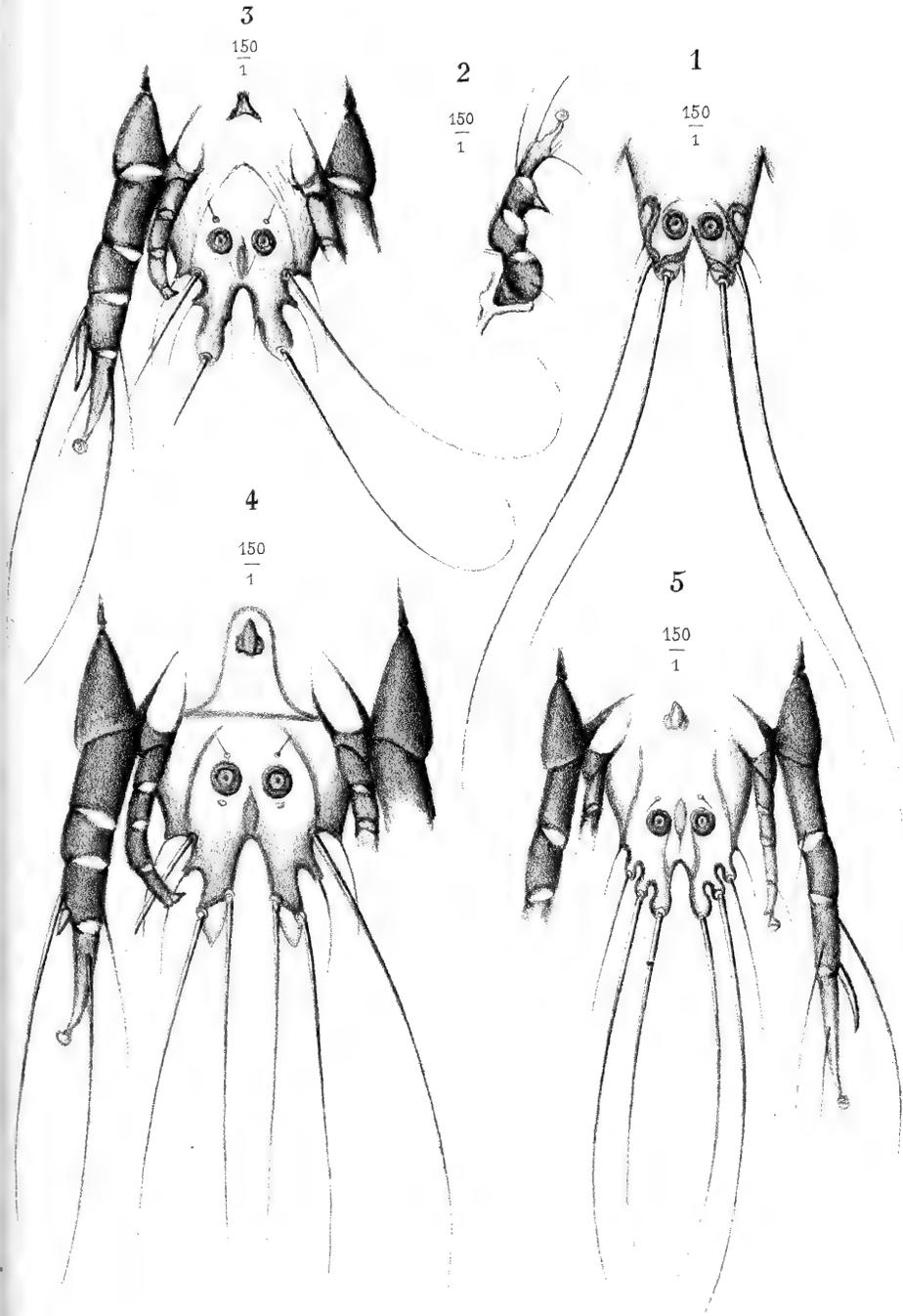


Mégnin ad nat. del. et lith.

Imp. Buquet à Paris.

Analges cubitalis (Mégnin) ♂ et ♀.

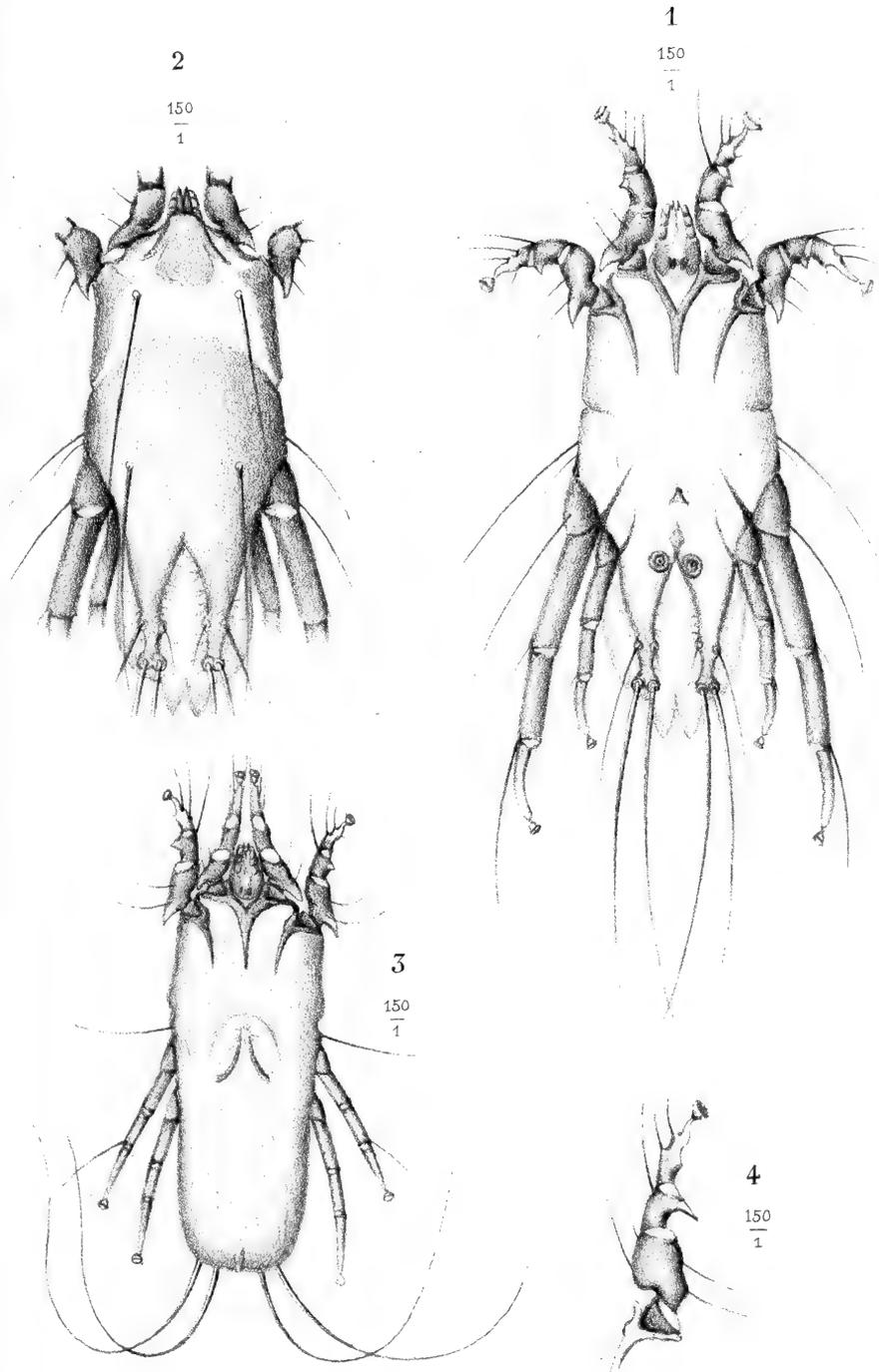




Mégnin ad nat. del. et lith.

Imp. Buquet à Paris.

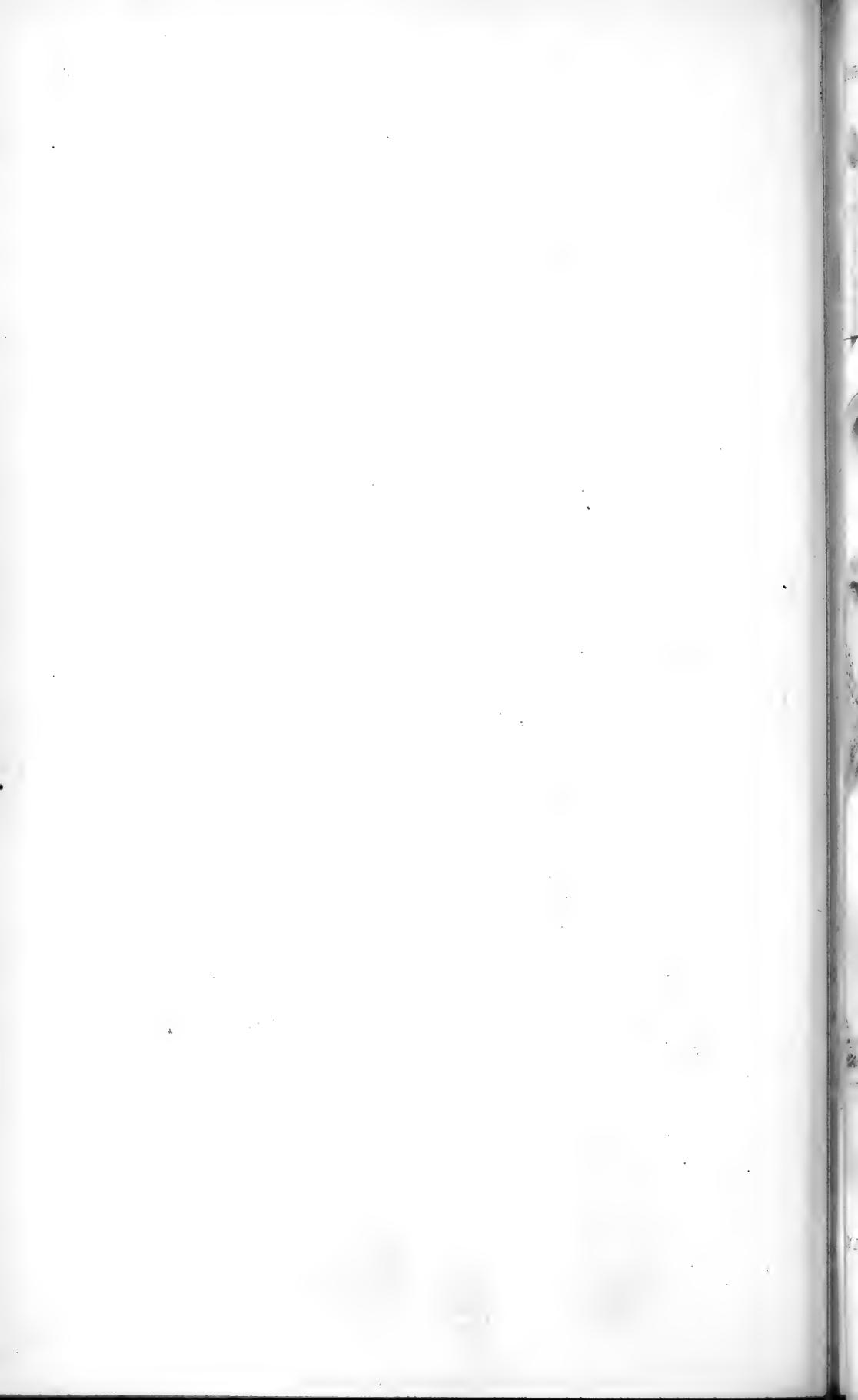
Fig. 1 à 2. *Analgés asternalis*.—Fig. 3. *Analgés oscinum*.
Fig. 4. *Analgés socialis*.—Fig. 5. *Analgés sinuosus*.

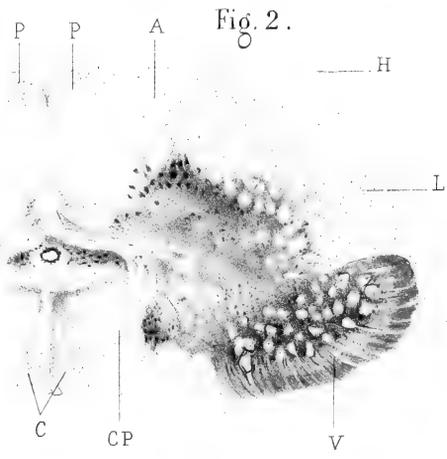
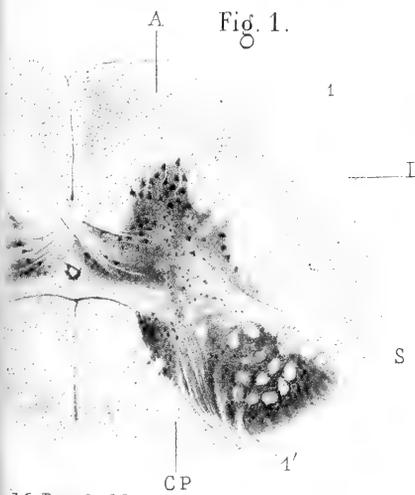
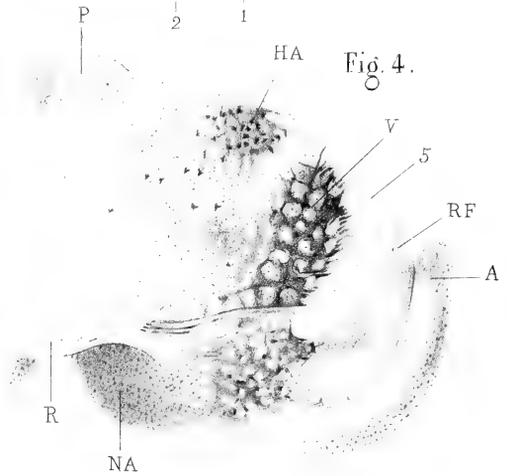
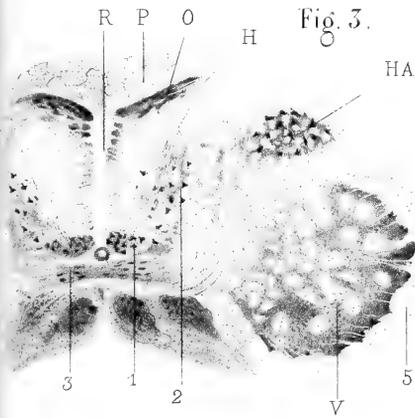
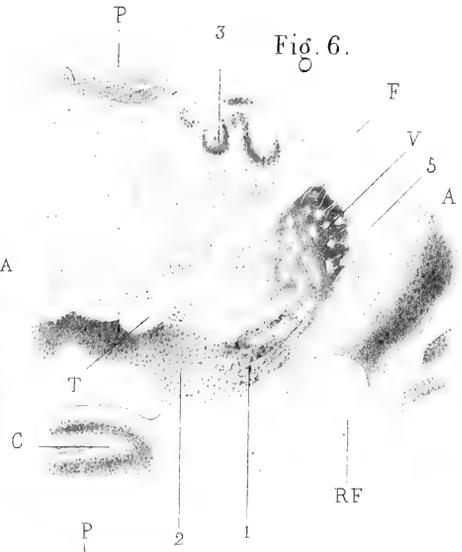
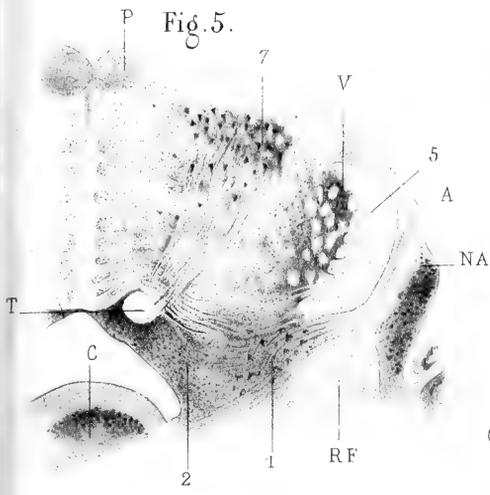


Mignin ad nat. del. et lith.

Imp. Buguet à Paris.

Fig. 1 à 3. Analges centropodos ♂ et ♀
 Fig. 4. Analges velatus.





M. Duval. del.

Imp. Bequet, Paris.

Nerfs crâniens. (PLV)

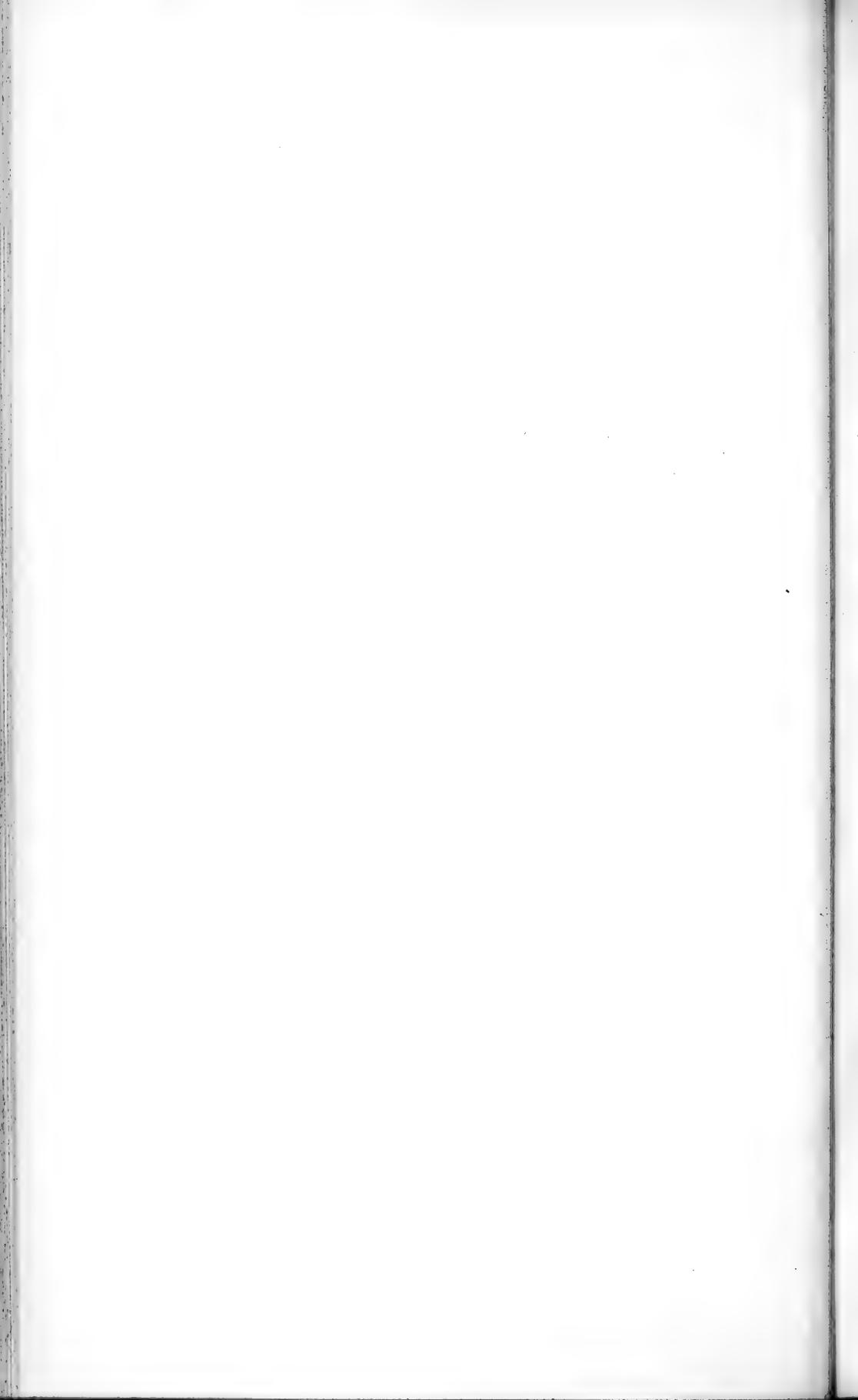


Fig. 10.

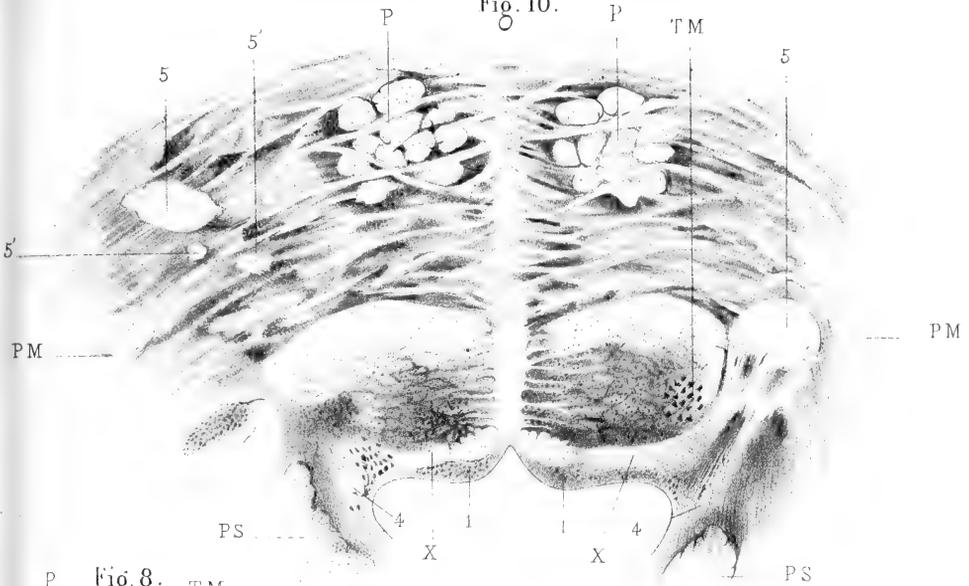


Fig. 8.

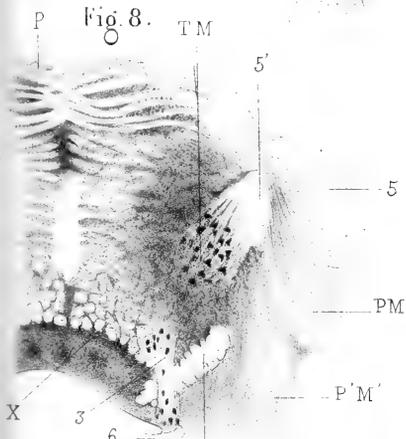


Fig. 7.

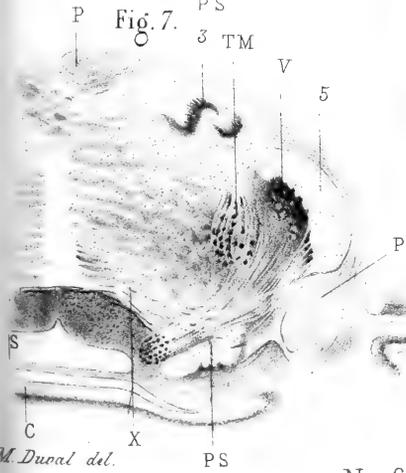
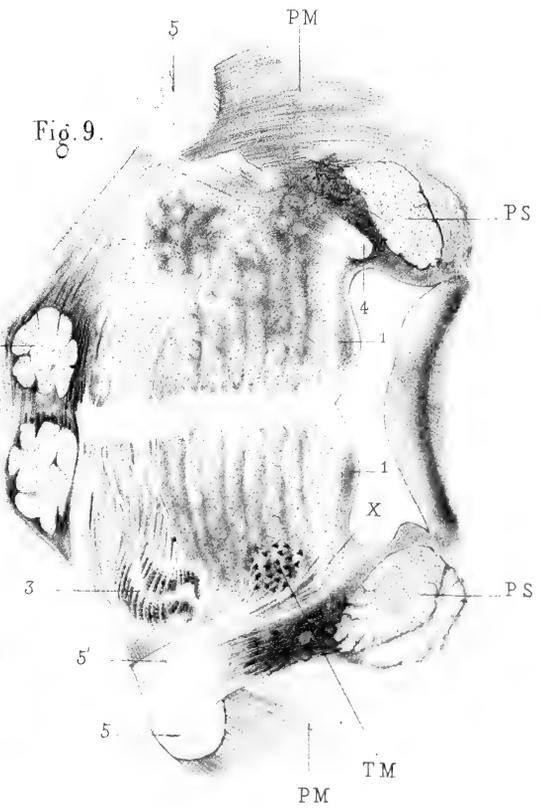


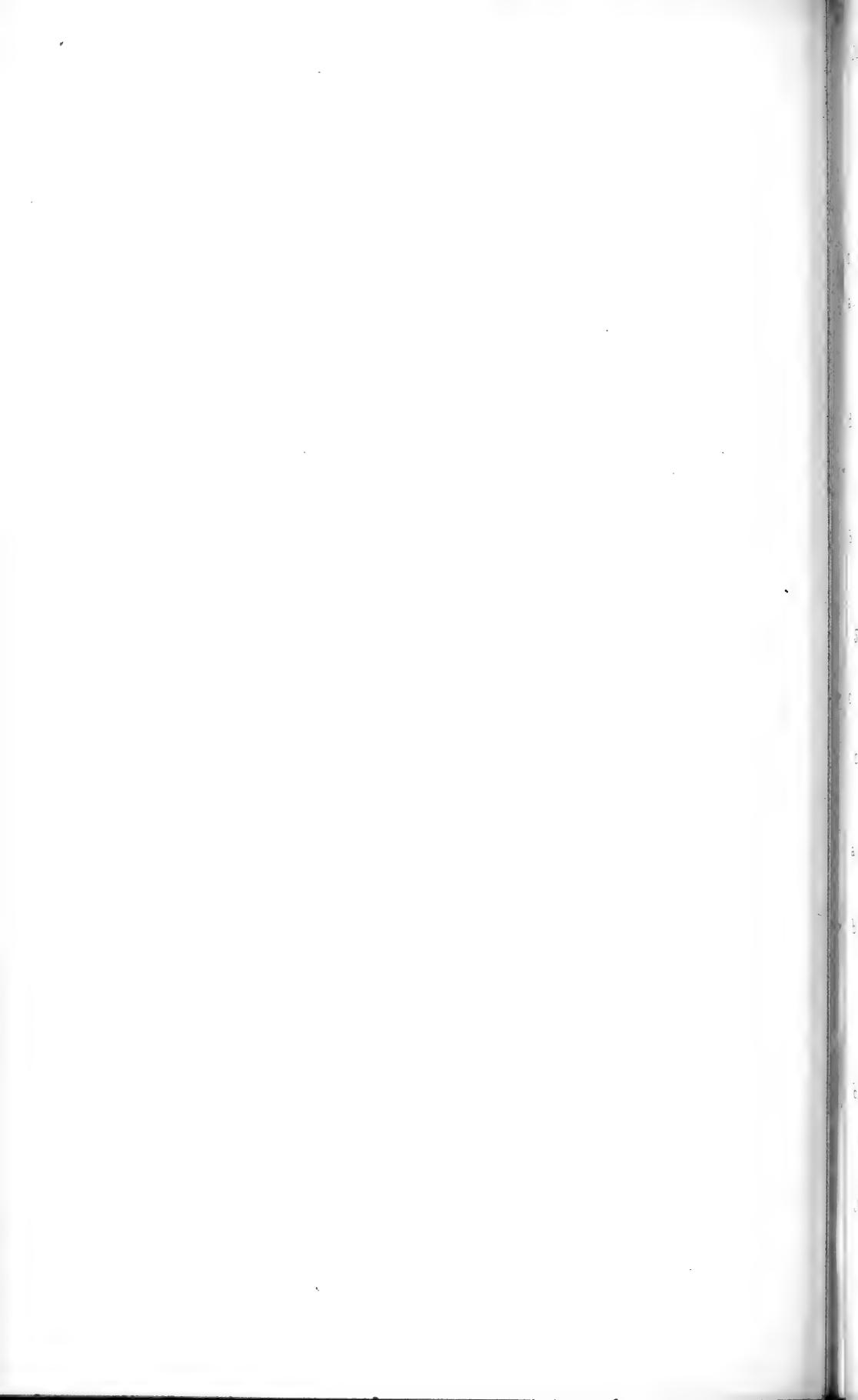
Fig. 9.

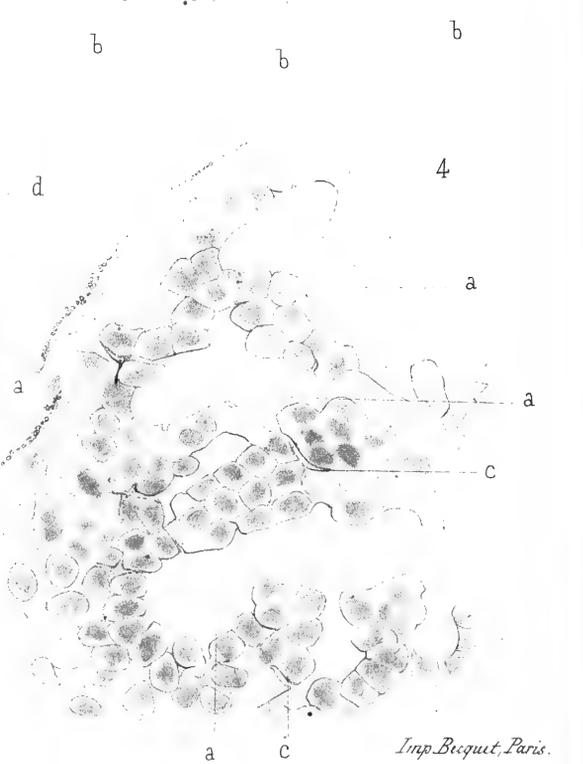
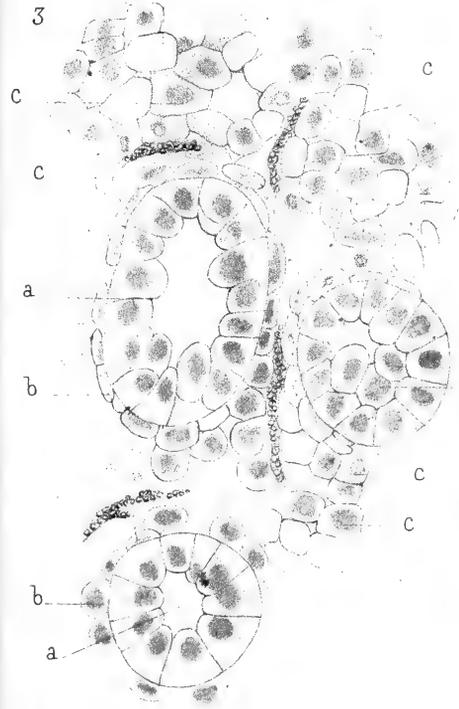
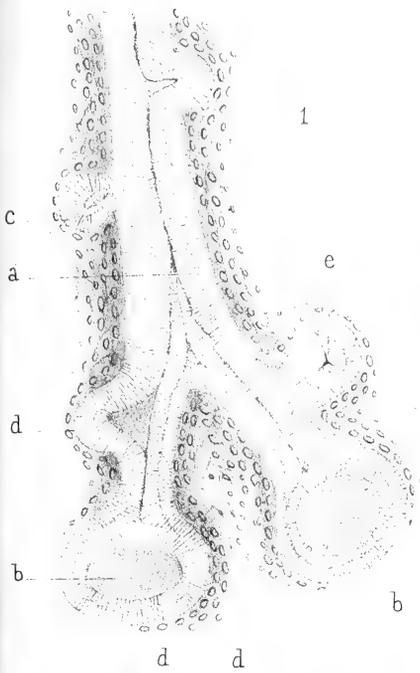


M. Duval del.

Imp. Baquet, Paris.

Nerfs crâniens. (PL. VI)



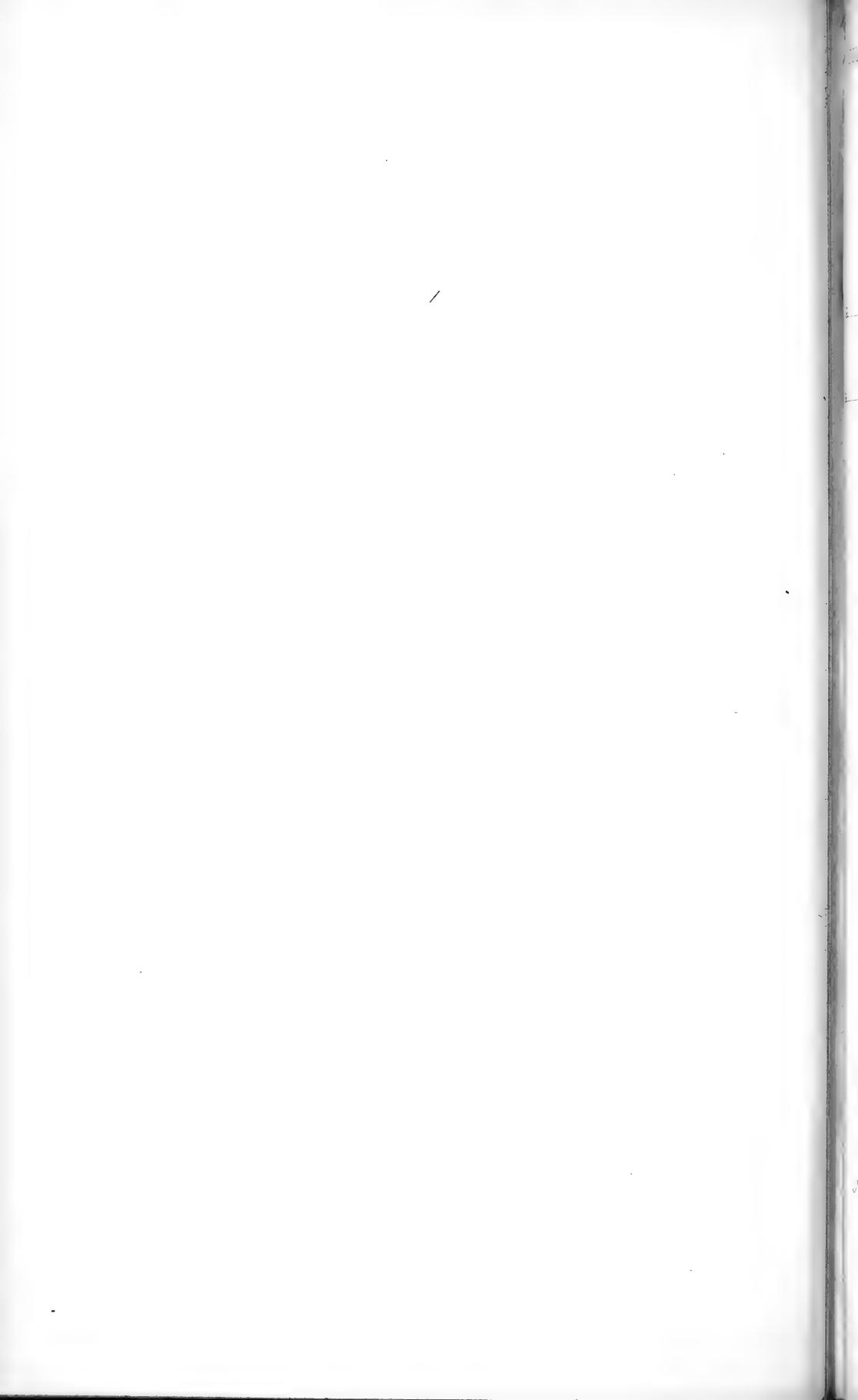


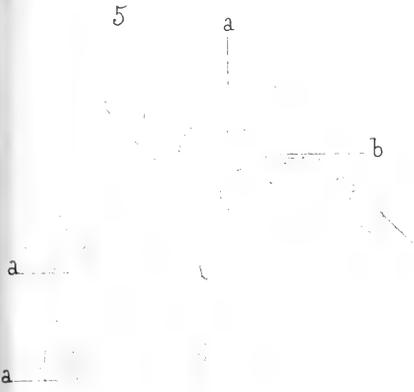
Jacquemin et Pilarski lith.

Imp. Bequet, Paris.

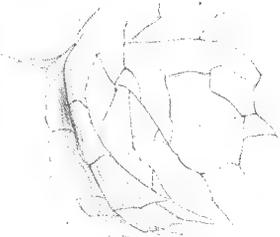
Structure et développement des poumons (Cadiat)

Germer Baillière, Libraire à Paris.

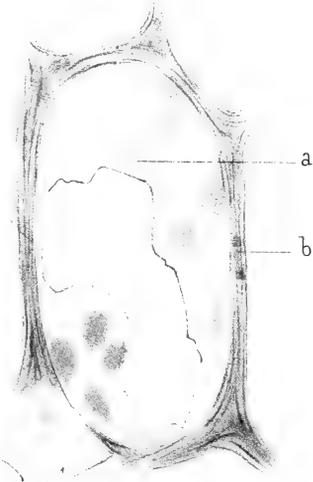




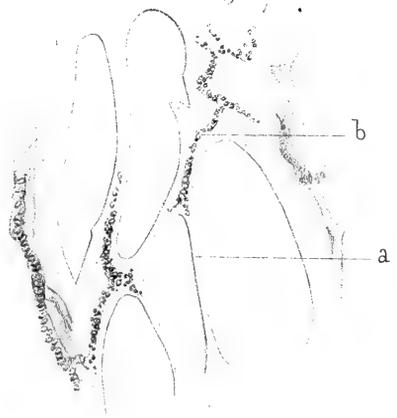
7



8



9

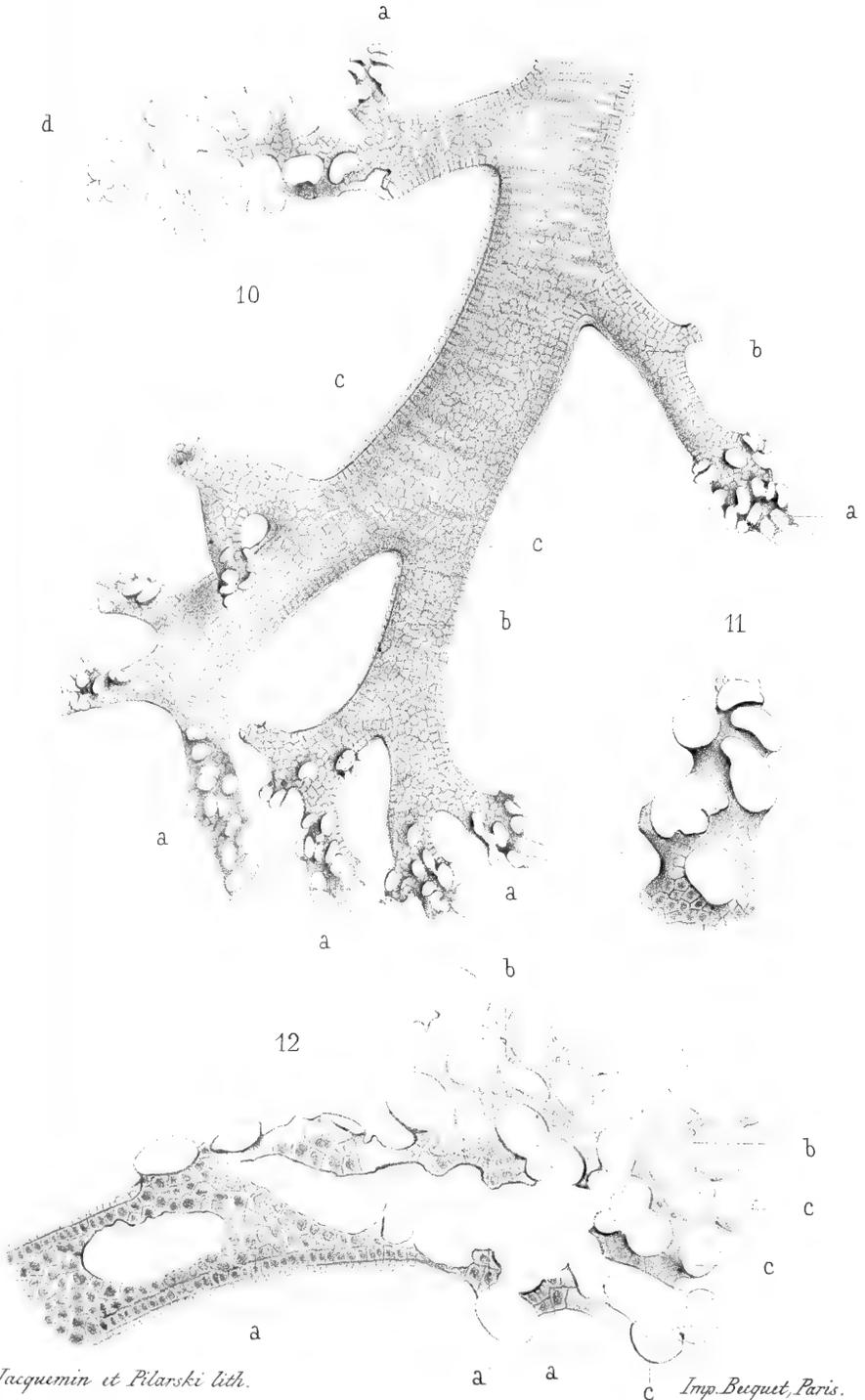


Jacquemin et Pilarski lith.

Imp. Bequet, Paris.

Structure et développement des poumons (Cadiat.)

Germer Baillière, Libraire à Paris.

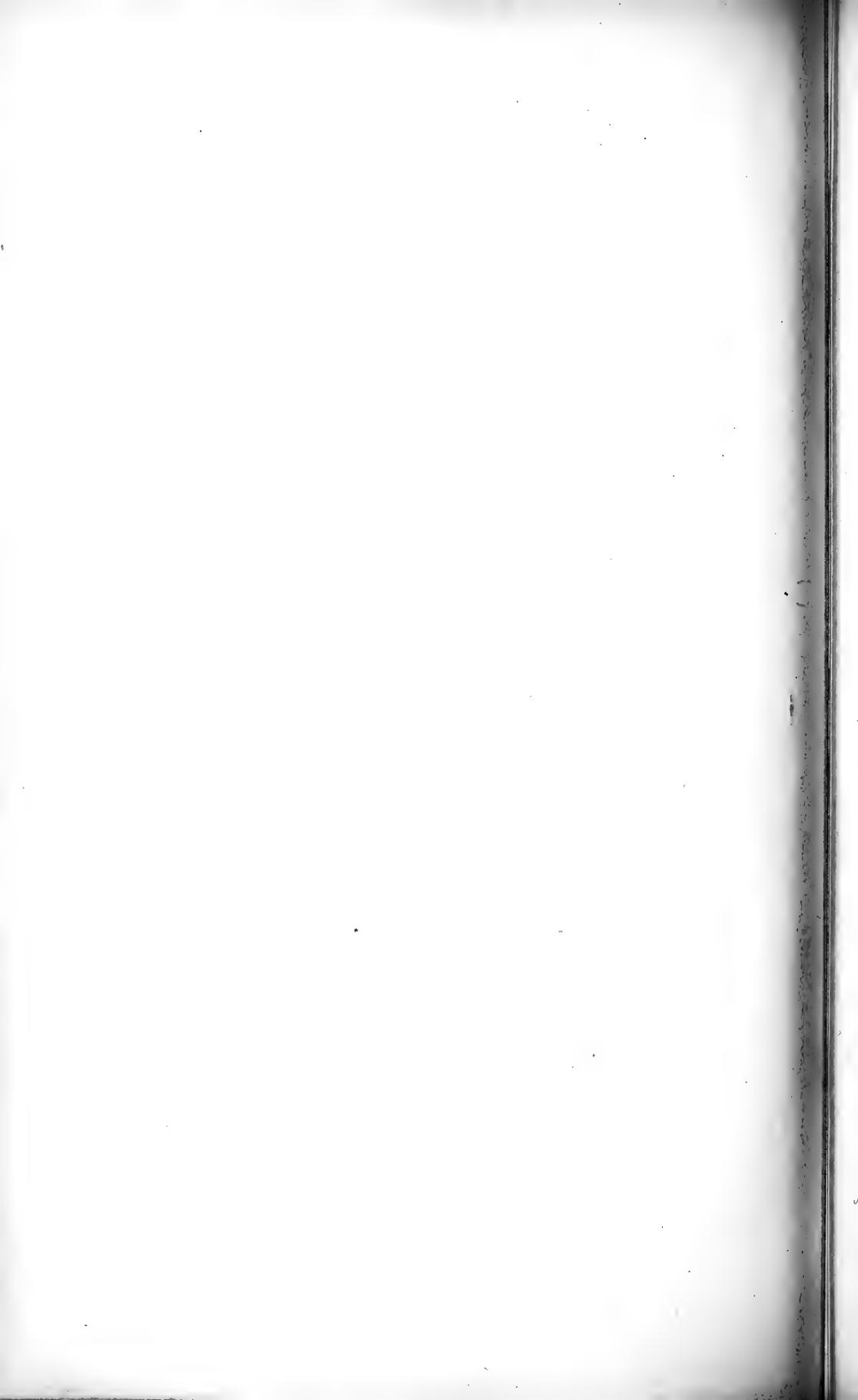


Jacquemin et Pilarski lith.

Imp. Buquet, Paris.

Structure et développement des poumons (Cadiat.)

Germer Baillière, Libraire à Paris.





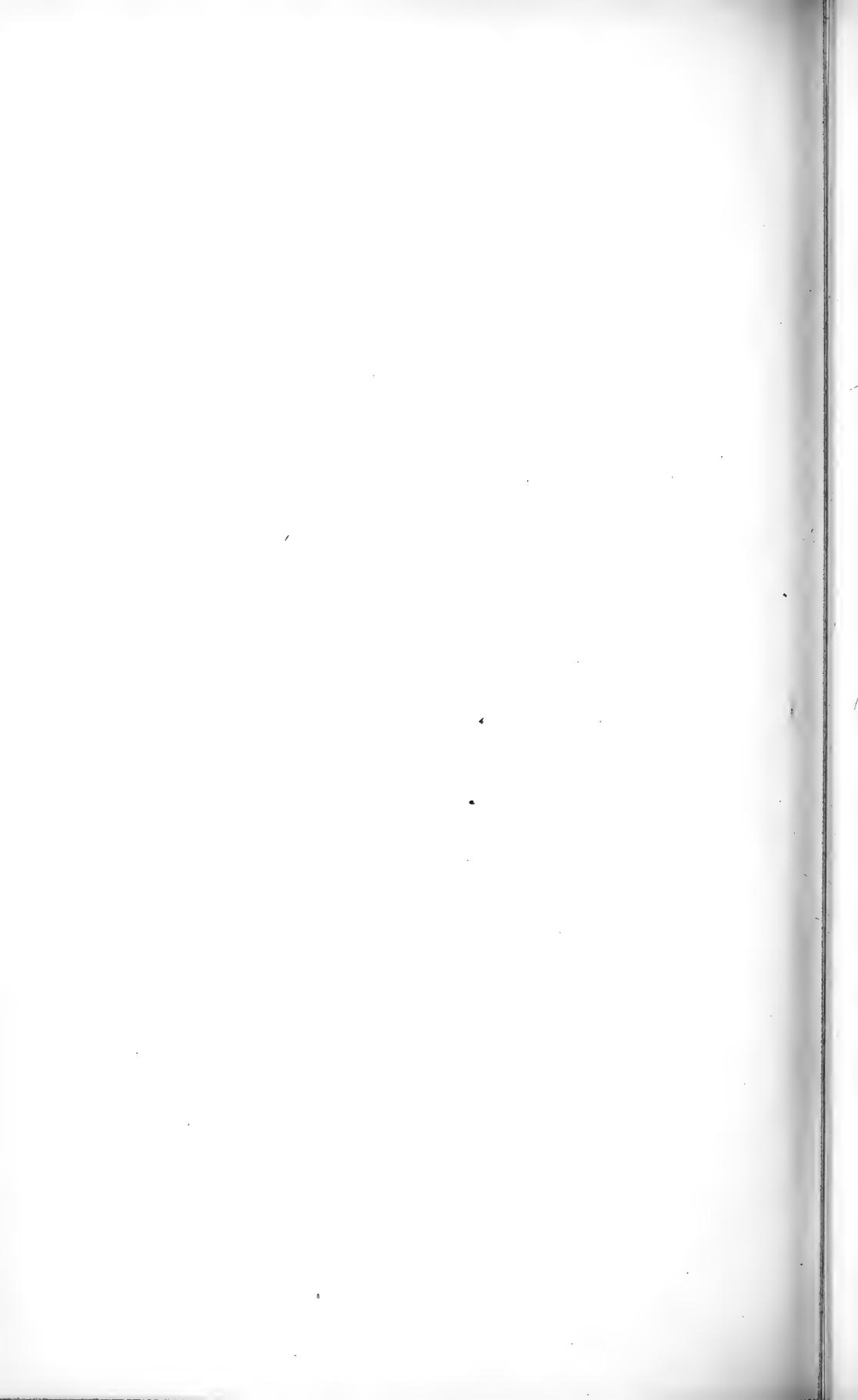
Jacquinin et Pilarski deli.

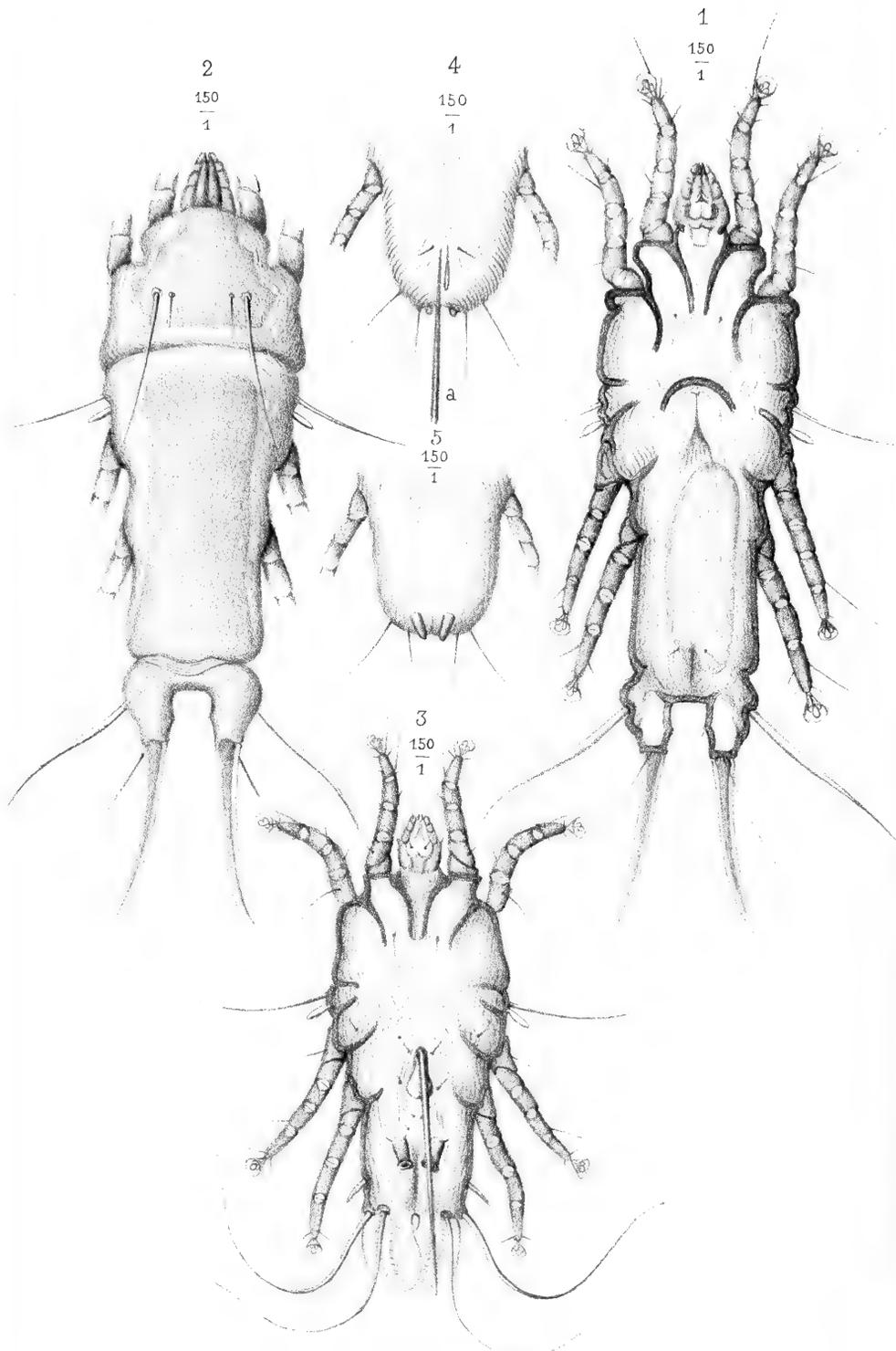
c

Imp. Becquet, Paris.

Structure et développement des poumons (Cadiat)

Germer Baillière, Libraire à Paris.



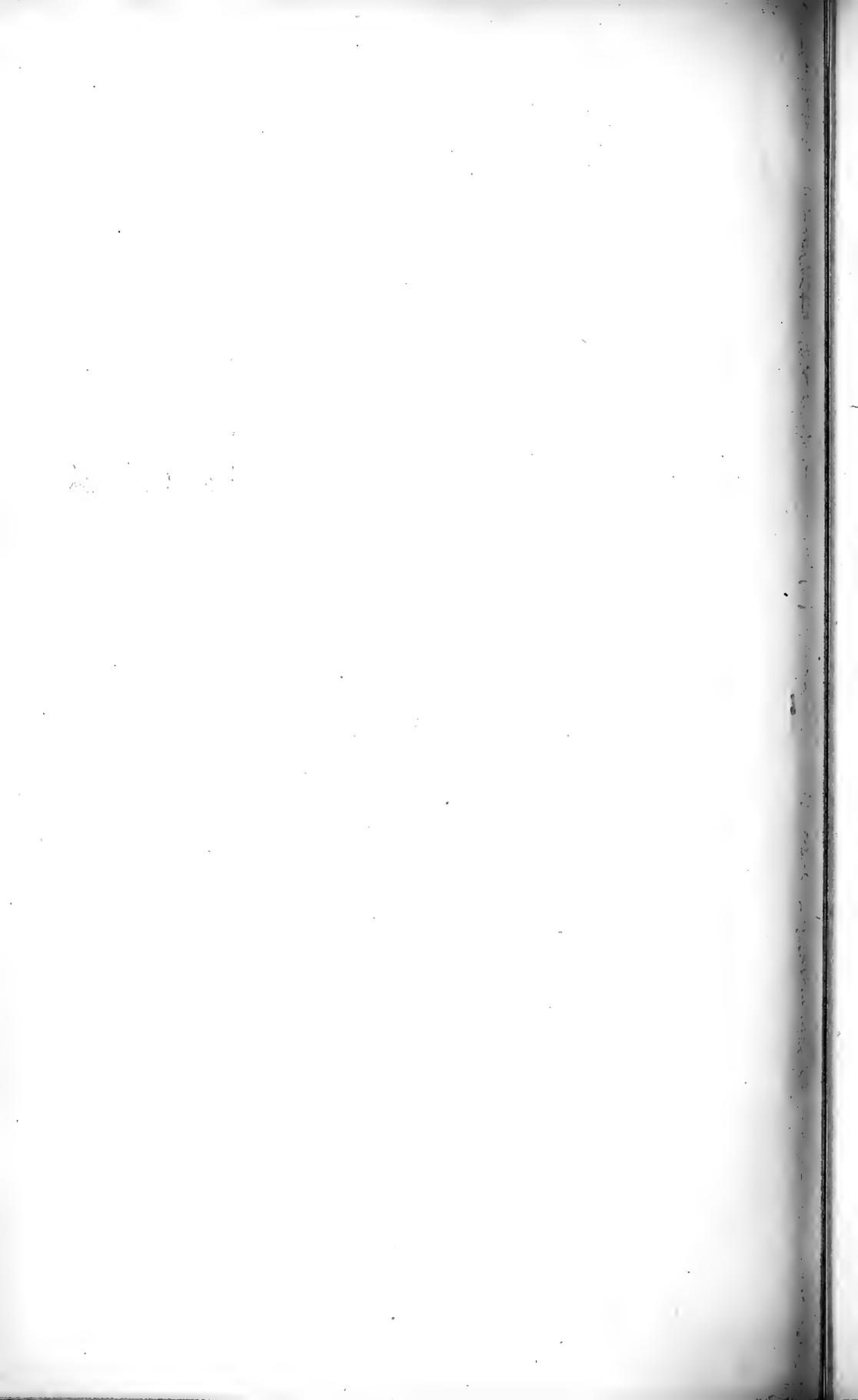


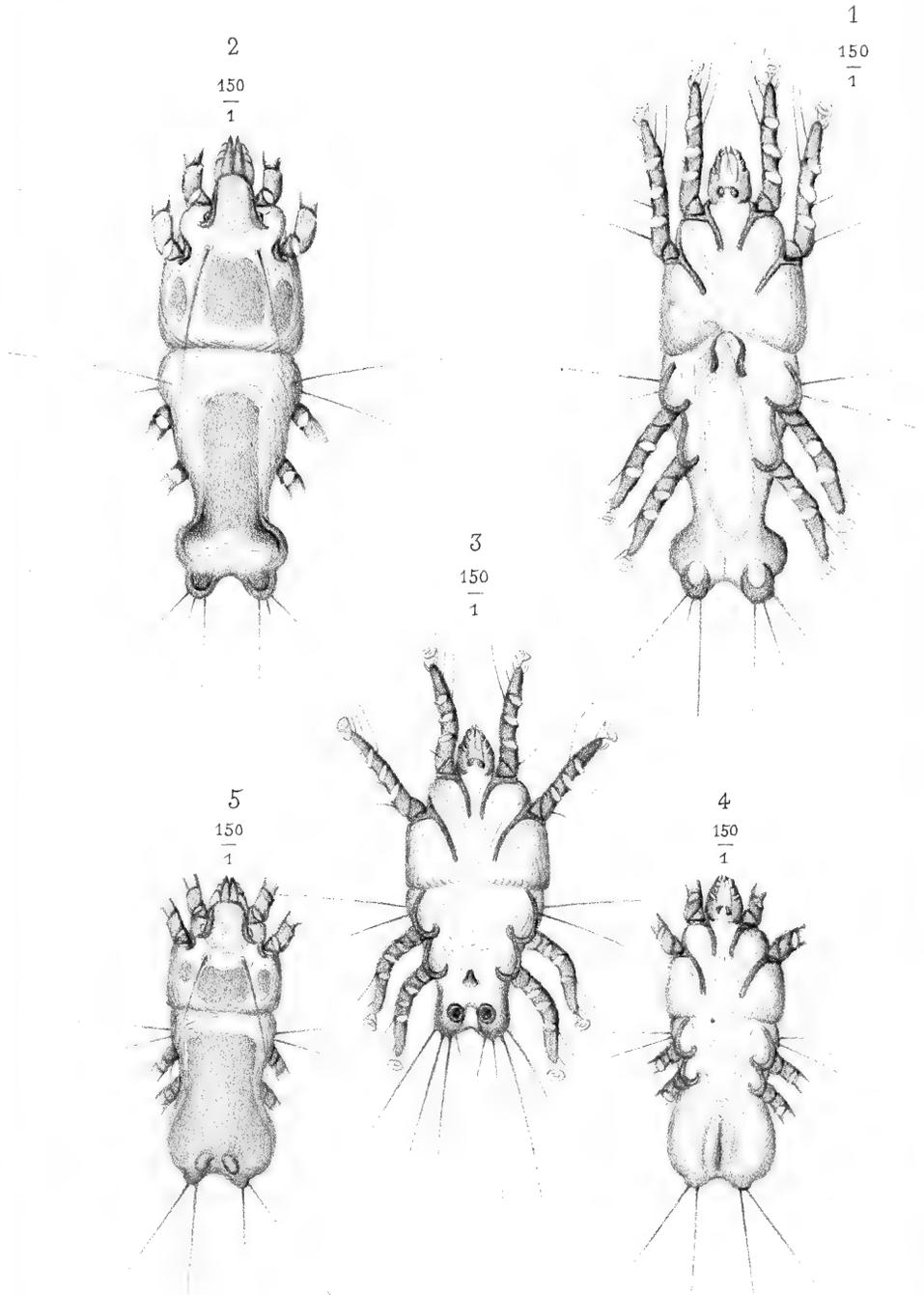
Mignin ad nat. del. et lith.

Imp. Becquet, Paris.

Proctophyllodes glandarinus (Ch. Robin.)

Germer Baillière, Libraire à Paris.

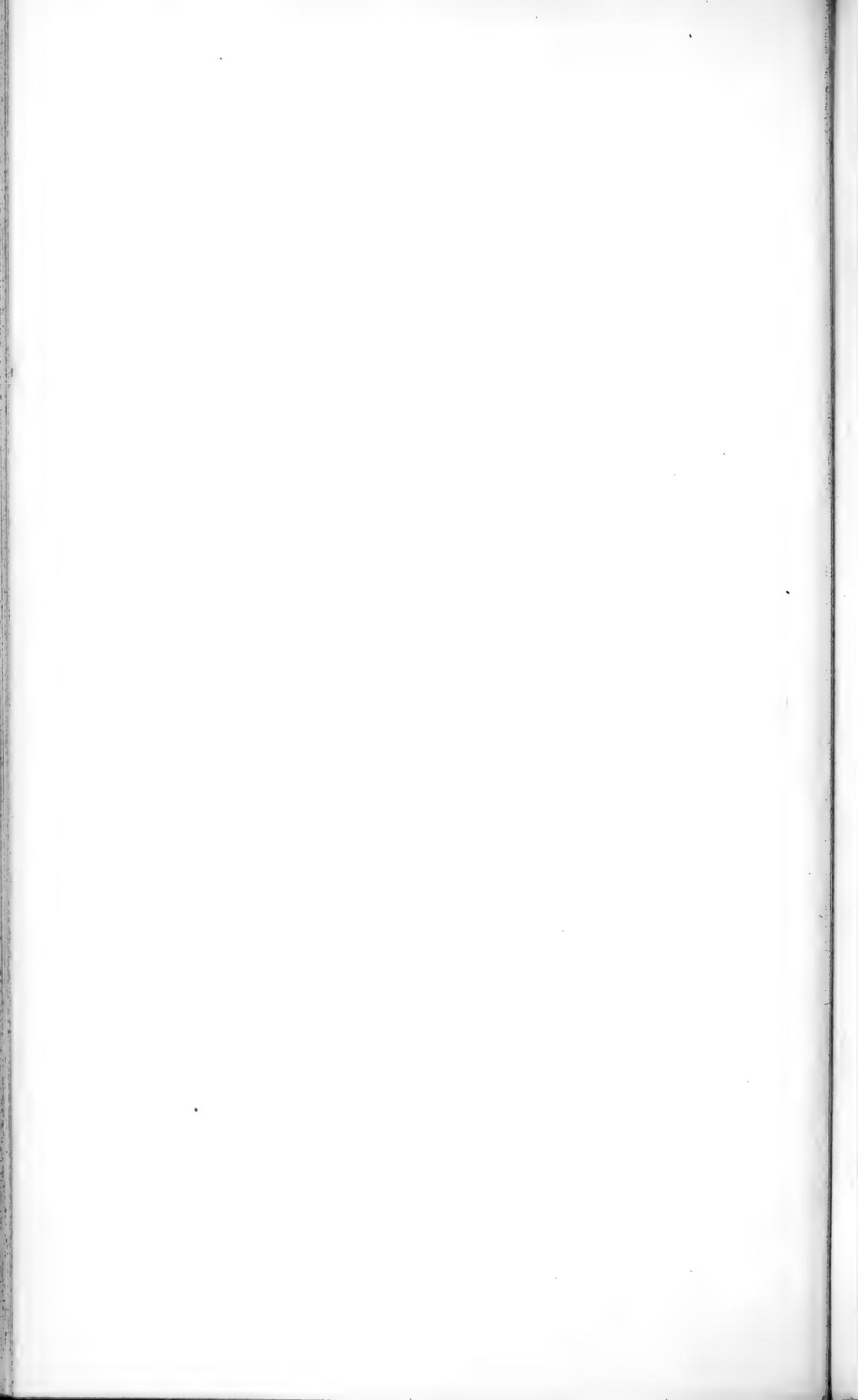


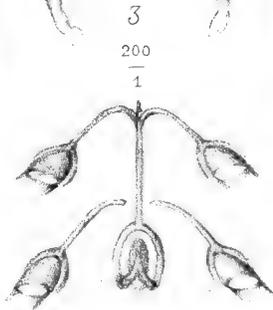
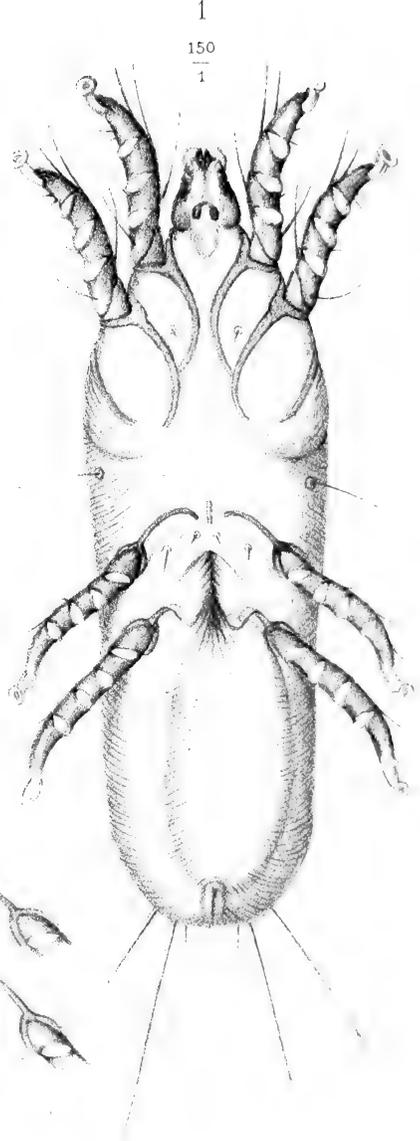
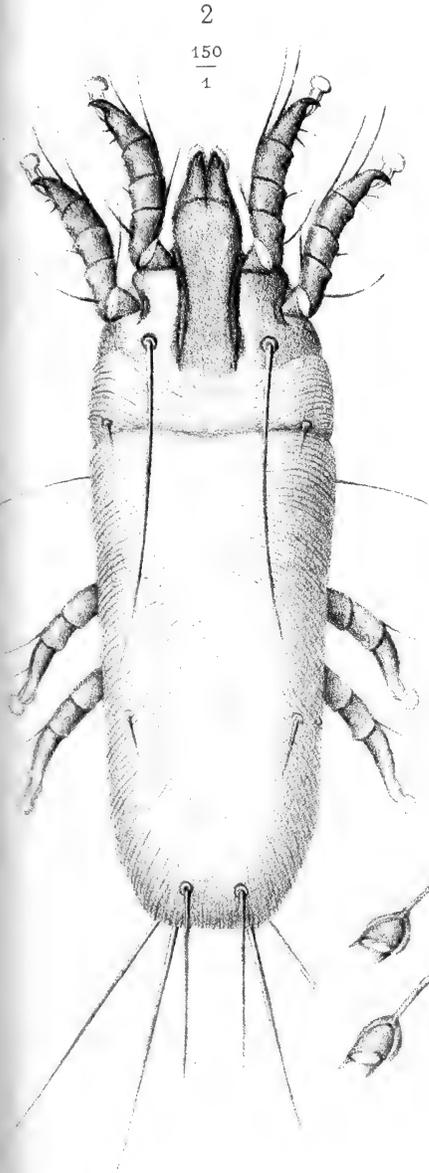


Mégnin ad nat. del. et lith.

Imp. Bucquet, Paris.

Pterophagus strictus (Mégnin.)



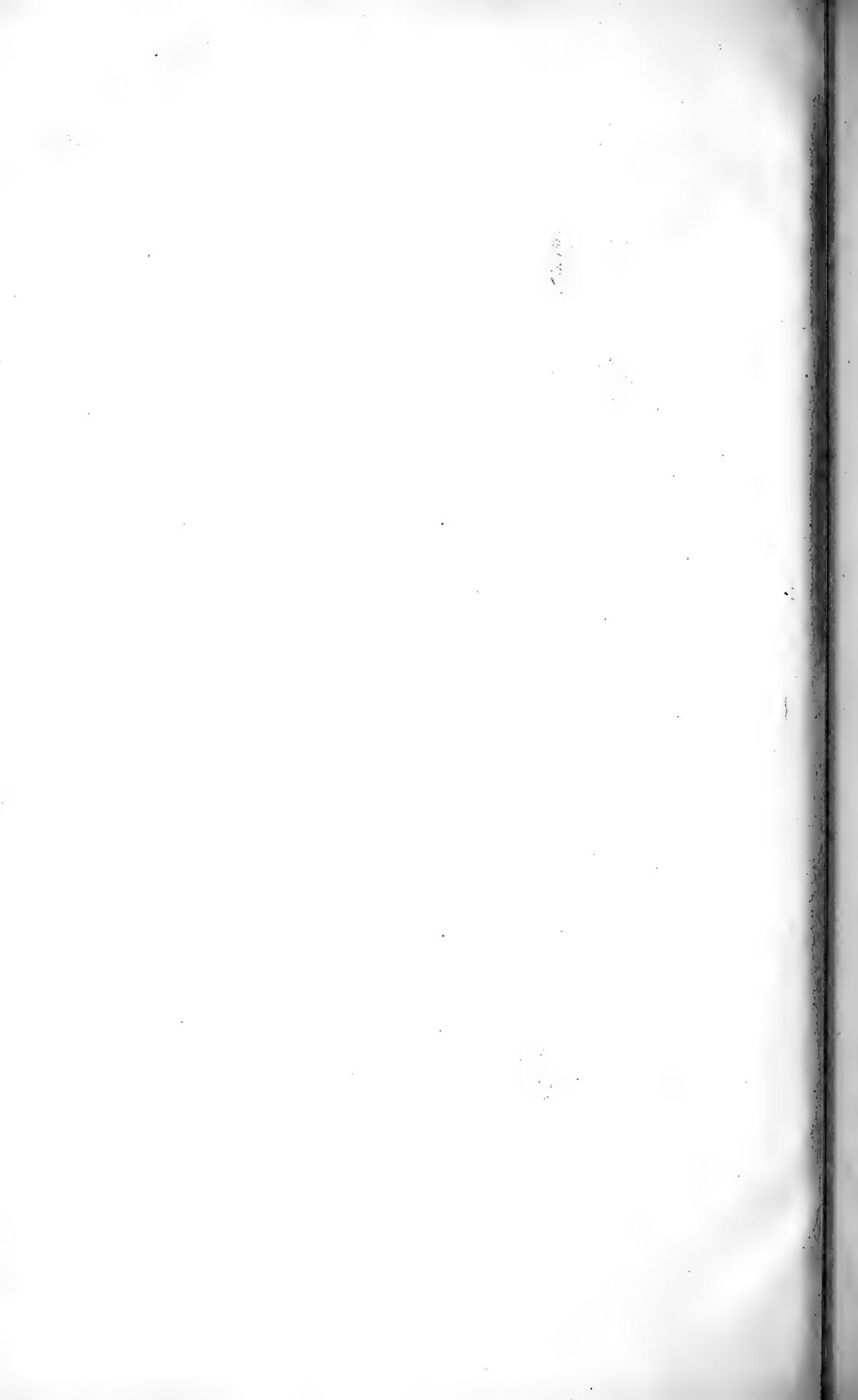


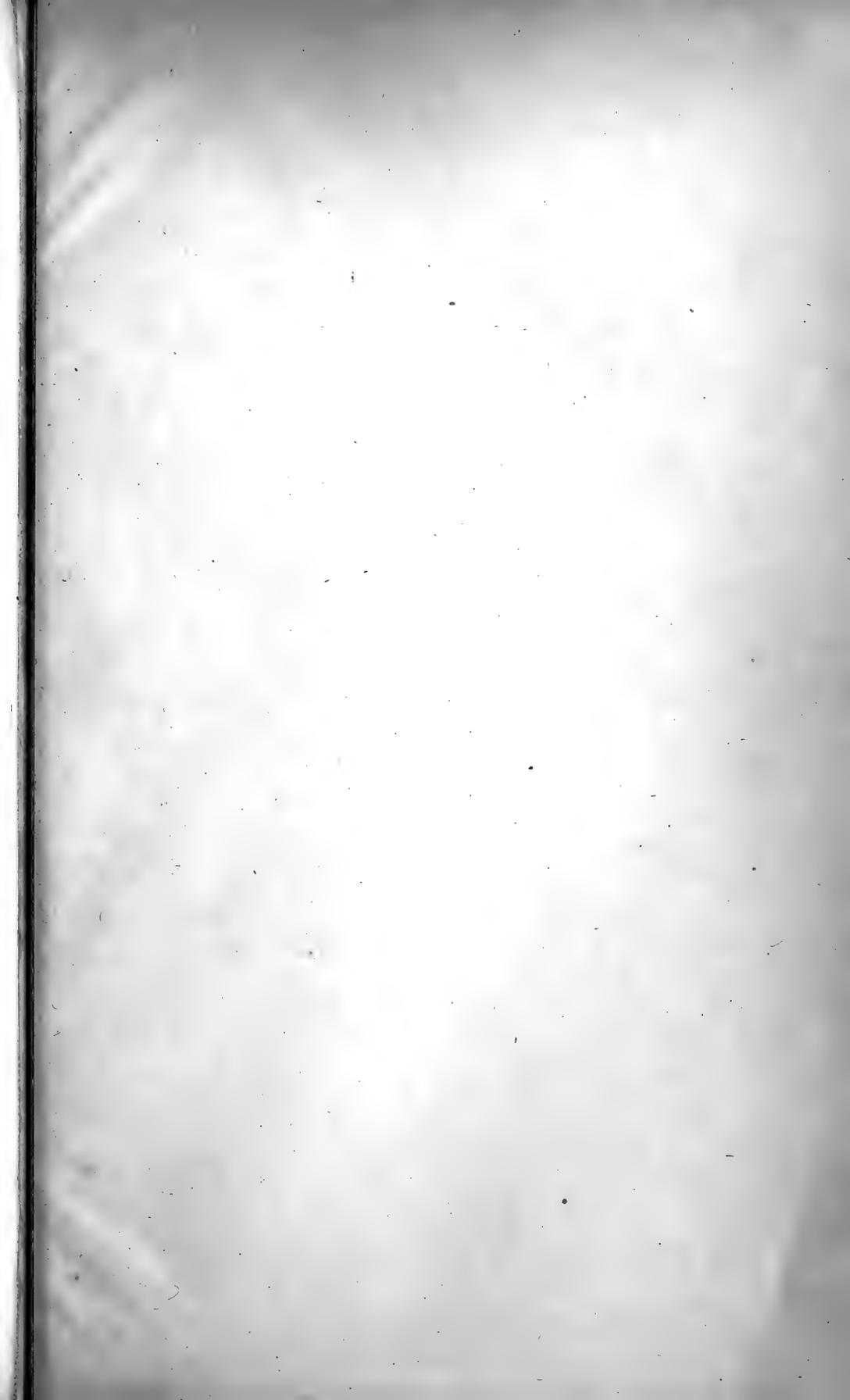
Mégnin ad nat. del. et lith.

Imp. Becquet, Paris.

Dermoglyphus elongatus (Mégnin.)

Germer Baillière, Libraire à Paris.





6750

13

2



3 2044 106 189 756

