

QH 205

R6



FONDO BIBLIOTECA PUBLICA
DEL ESTADO DE NUEVO LEON

132545

PRÉFACE

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 une vingtaine d'années; aussi l'essai que j'ai fait paraître en 1849 devait-il subir de nombreuses modifications et il comportait des développements considérables.

Le livre que je publie se divise en trois parties. Dans la PREMIÈRE PARTIE sont exposés l'emploi d'instruments, le maniement de matières liquides ou solides liquéfiables et la mise en œuvre de procédés qui permettent d'étudier les parties constituantes des tissus qui offrent la disposition des conduits ou vaisseaux sanguins, lymphatiques et glandulaires; c'est, en d'autres termes, l'art des injections qui en est le sujet.

Dans la SECONDE PARTIE, je décris successivement: 1° les microscopes simples et composés construits en France, en Angleterre, en Allemagne, en Hollande, en Italie; 2° les instruments et appareils accessoires dont les études microscopiques

C. ROBIN, Microscope.

demandent l'emploi (tables de travail, plaques ou lames de verre, lames creuses ou à cuvettes, 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^o les agents physiques et chimiques employés en micrographie; 4^o 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 TROISIÈME et dernière PARTIE est l'exposé des applications du microscope et de ses auxiliaires à l'anatomie, à la physiologie, à la médecine, à l'histoire naturelle animale et végétale, à la chimie et à l'économie agricole. Au moment où l'importance des recherches histologiques est mieux appréciée, au moment où leurs applications prennent une place plus large dans les études médicales, où des laboratoires plus nombreux généralisent la connaissance des tissus et des liquides, j'ai voulu résumer l'exposé des modes de préparation que j'ai pratiqués et enseignés pendant de longues années. Cette troisième partie qui forme à elle seule la moitié de ce volume n'existait pas dans l'essai que j'ai 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 anatomi-

miques 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 du sang, de la lymphe, du chyle, des sérosités, du pus, du sperme, du liquide prostatique, du liquide des ovisacs, 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, occupent, comme on le verra, 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 ont particulièrement aussi fixé mon attention.

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, quand ils sont convenablement préparés, nous montrer nettement leurs caractères distinctifs d'ordre cristallographique et optique, insaisis-

sables sans les instruments grossissants. Une dernière section est consacrée à cette étude.

La partie iconographique de ce livre a été l'objet de soins particuliers. Les instruments d'un usage fréquent dans les injections, les phénomènes de la réfraction et de la dispersion de la lumière par les prismes, la détermination du foyer et de la grandeur des images formées par des lentilles, la partie optique et la partie mécanique des microscopes, les appareils à faire les coupes ou tranches minces, l'éclairage des objets observés sous le microscope, les *mouches volantes* qu'il faut savoir distinguer des corps qu'on étudie, les test-objets, etc., sont représentés par des figures multipliées destinées à rendre plus saisissantes les descriptions techniques. Dans la dernière partie également sont figurés des exemples de diverses dispositions anatomiques normales ou morbides, des formes zoologiques, qui permettront d'interpréter exactement les aspects présentés par les préparations, et d'en abrégier la description, car les observateurs possèdent deux moyens principaux pour faire connaître les objets qu'ils voient à ceux qui ne les ont pas sous les yeux, ou qui ne les examinent pas dans les mêmes conditions ; ce sont les descriptions et le dessin. Ces deux ordres de moyens, qui tous les deux sont un mode de transformation de la réalité en signes, se complètent réciproquement, et sont d'une égale importance pour arriver à acquérir une notion exacte des choses. Aussi les anatomistes, les zoologistes, les botanistes, tous ceux enfin que l'étude des choses réelles habitue à rendre justice à qui de droit, se font-ils un devoir de citer l'origine, la date et le numéro des figures d'un ouvrage qu'ils consultent, avec autant de rigueur qu'ils citent le titre, la date d'un texte. Cette règle à laquelle j'ai cherché à m'astreindre rigoureusement fait loi chez

tous les hommes de science ; car ils savent, par expérience, que le dessin entraîne un fini d'observation plus complet que les descriptions écrites, et que son exactitude est, plus encore que pour ces dernières, en rapport avec la rigueur de l'examen.

Les indications qui précèdent suffisent pour montrer quelle est la diversité des sujets étudiés dans cet ouvrage. Cette diversité et par suite l'étendue de ce plan sont déterminées par le nombre et la variété des objets invisibles à l'œil nu que l'homme est obligé de connaître.

Ces indications montrent aussi qu'un traité de ce genre a sa place autant dans un laboratoire que dans une bibliothèque. Faisons remarquer à cet égard que ceux qui sont appelés à se servir pour la première fois du microscope devront en se guidant sur la table des matières, voir d'abord en quoi consistent la partie mécanique et la partie optique de cet instrument, quels sont les usages de chacune de ces parties, tant fondamentales qu'accessoires. Une fois l'instrument entre les mains, on étudiera le mécanisme de toutes ces pièces en se servant de préparations toutes faites, après avoir eu recours aux chapitres concernant l'examen des préparations en général, les grossissements à employer pour observer chacune d'elles, puis à ceux qui sont relatifs à l'interprétation de l'aspect des objets, selon qu'ils sont vus à l'aide de la lumière transmise naturelle ou polarisée, ou, au contraire, à l'aide de la lumière réfléchie.

Chacun pourra ensuite passer à l'exécution de préparations fraîches ou extemporanées, en se guidant sur les indications données dans les chapitres traitant de ce sujet en général, de l'emploi des réactifs chimiques et en particulier des moyens de conservation des objets préparés.

Lorsqu'on voudra se livrer à des recherches autres que celles qui concernent la simple vérification des faits les plus communément constatés on prendra pour guide : 1° les chapitres auxquels on vient de renvoyer, 2° ceux qui traitent des moyens mécaniques, physiques et chimiques employés pour faire les préparations, 3° enfin les articles consacrés à la préparation de tel ou tel tissu animal ou végétal, de tel être en particulier, etc.

On arrive graduellement ainsi à vaincre chacune des difficultés que présente l'éducation de l'œil et de la main et celles qui tiennent à ce que toute donnée complexe fournie par l'observation, exige, pour être bien interprétée, l'acquisition antécédente des faits plus simples de la réunion desquels cette donnée est en quelque sorte la résultante, ou si l'on veut l'expression synthétique.

Ce traité a, comme on le voit, été conçu dans la pensée d'être utile aux étudiants, aux médecins, aux naturalistes et de les guider dans l'observation. Puisse ce but avoir été atteint.

CH. ROBIN.

Septembre 1870.

TABLE MÉTHODIQUE DES MATIÈRES

PRÉFACE.....	v
PREMIÈRE PARTIE	
DES INJECTIONS	
PRÉLIMINAIRES.....	1
CHAPITRE PREMIER. — DE L'EXAMEN MICROSCOPIQUE DES INJECTIONS NATURELLES ET DE LA CIRCULATION.....	5
CHAP. II. — DES CARACTÈRES ANATOMIQUES QUE NOUS ENSEIGNENT LES INJECTIONS.....	7
CHAP. III. — DES INSTRUMENTS À EMPLOYER POUR FAIRE LES INJECTIONS.....	9
ART. I. Instruments principaux, 9. — Seringues à main, 9. — Corps de la seringue, 9. — Porte-canule, 10. — Virole, 10. — Piston, 11. — Des appareils à pression continue, 12. — Appareil à injections mercurielles, 15. — Appareils divers, 16. — Des canules.....	19
ART. II. Instruments accessoires.....	20
CHAP. IV. — DES MATIÈRES À INJECTION.....	22
ART. I. Matières à injections opaques, 25. — Injections opaques à la gélatine, 26. — Des injections opaques froides et coagulables.....	29
ART. II. Des injections transparentes, 50. — Conservation des masses à injection gélatineuses, 51. — Injections à la glycérine, 52. — Injections au carmin, 55. — Masses d'un rouge brun, 54. — Masses bleues, 55. — Masses jaunes, 56. — Masses vertes, 57. — Injections avec les couleurs dérivées de l'aniline, 57. — Injections au collodion, 58. — Injections blanches, 59. — Injections au nitrate d'argent, 59. — Injections conservatrices et durcissantes, 41. — Conservation des masses à injections, 41. — Injections sur les animaux vivants.....	42
CHAP. V. — CONDITIONS ANATOMIQUES À REMPLIR POUR FAIRE LES INJECTIONS.....	44
CHAP. VI. — DES PRÉCAUTIONS QUE DOIT PRENDRE L'ANATOMISTE DANS LA PRATIQUE DES INJECTIONS, ET DU MANUEL OPÉRATOIRE DE CELLES-CI.....	55
CHAP. VII. — INDICATIONS SPÉCIALES POUR LES INJECTIONS DE DIVERS CANAUX EXCRÉTEURS, DE DIVERS ORGANES ET DE QUELQUES ANIMAUX EN PARTICULIER. Injections partielles des vaisseaux sanguins, 60. — Injections des vaisseaux lymphatiques, 63. — Injection des veines en particulier, 67. — Injection des canaux excréteurs des glandes.....	60
	74

CHAP. VIII. — ÉTUDE DES INJECTIONS	75
Conservation des pièces injectées.	78
CHAP. IX. — DES INJECTIONS EXTEMPORANÉES	80
CHAP. X. — INJECTIONS CONCERNANT LES RECHERCHES PHYSIOLOGIQUES.	85

SECONDE PARTIE

DES MICROSCOPES ET DE LEUR EMPLOI.	88
PRÉLIMINAIRES	89

PREMIÈRE SECTION

DESCRIPTION DES MICROSCOPES SIMPLES ET COMPOSÉS.	90
CHAPITRE PREMIER. — DE LA RÉFRACTION ET DE LA DISPERSION DE LA LUMIÈRE PAR LES PRISMES.	90
CHAP. II. — DES MICROSCOPES SIMPLES OU DES LOUPES ET DES DOUBLETS	105
Sur la détermination du foyer et de la grandeur des images formées par des lentilles ou loupes	105
ART. I. Des principales variétés de loupes et de leurs usages	106
ART. II. Théorie des loupes.	111
ART. III. Influence de la myopie et de la presbytie sur la grandeur des objets vus à la loupe.	115
ART. IV. Des doublets, 114. — Théorie du doublet, 115. — Loupes de Chevalier et de Brücke.	117
ART. V. Des porte-loupes et de la monture des doublets, 118. — Des porte-loupes, 118. — Monture des microscopes simples, 121. — Monture des doublets.	125
CHAP. III. — DES MICROSCOPES COMPOSÉS	124
ART. I. Du microscope composé en général, 124. — A. Partie optique du microscope, 124. — α . Usages des différentes parties optiques du microscope composé, 127. — β . De la distance à laquelle est reportée l'image d'un objet vu au microscope, 150. — γ . Théorie des avantages du verre de champ, 152. — B. Partie mécanique du microscope, 156. — α . Disposition générale des pièces du microscope, 157. — β . Des mouvements que l'on fait exécuter aux diverses parties du microscope, et des précautions qu'ils nécessitent.	142
ART. II. Des microscopes binoculaires et stéréoscopiques, 154. — Microscopes binoculaires de Nachet.	157
ART. III. Des microscopes à dissection, à démonstration et des microscopes chimiques, 160. — Des microscopes composés à dissection.	161
CHAP. IV. — DES PROPRIÉTÉS DES OBJECTIFS ET DES OCULAIRES.	175
ART. I. Des conditions que doivent remplir les objectifs.	178
ART. II. De l'angle d'ouverture des objectifs.	182
ART. III. Des objectifs à correction et à immersion, 187. — Des objectifs à correction, 187. — Des objectifs à immersion.	191
ART. IV. De l'association des objectifs et des oculaires dans le but d'obtenir tel ou tel grossissement voulu.	194
ART. V. Du pouvoir amplifiant des microscopes et des différentes ma-	

nières de le mesurer, 197. — A. Des micromètres, 200. — B. Détermination du pouvoir amplifiant des microscopes par la méthode dite de la chambre claire, 202. — C. Méthode de mensuration à l'aide de l'oculaire micromètre, 208. — D. Des grossissements réels.	212
ART. VI. Des différents moyens de mesurer le diamètre des objets microscopiques.	215

DEUXIÈME SECTION

DES INSTRUMENTS ET DES APPAREILS ACCESSOIRES DONT LES ÉTUDES MICROSCOPIQUES DEMANDENT L'EMPLOI.	221
--	-----

CHAPITRE PREMIER. — DES INSTRUMENTS DONT L'USAGE EST SPÉCIAL AUX RECHERCHES MICROSCOPIQUES.	222
ART. I. Des tables de travail.	222
ART. II. Des plaques ou lames de verre, 225. — Des lames ou bandes porte-objets, 225. — Des lames minces, lamelles ou couvre-objets, 225. — Des soins exigés par les lames de verre, 227. — De l'utilité des couvre-objets.	228
ART. III. Des lames creuses ou à cuvette et des cellules à préparation, 229. — Des cellules, 250. — 1 ^o Cellules fixes ou extemporanées, 251. — 2 ^o Des cellules mobiles, 255. — Ciment des cellules en caoutchouc.	255
ART. IV. Des porte-objets dits pneumatiques et chambres, ou cellules à eau, à vapeur d'eau ou humidés et à gaz, tant froides que chaudes, 256. — Chambres à eau, 257. — Chambres humides, 257. — Des chambres chaudes, 258. — Chambres à gaz, 240. — Chambre chaude et à gaz de Nachet:	241
ART. V. Des compresseurs.	245
ART. VI. Des anneaux et des supports permettant d'examiner une préparation alternativement sous les deux faces	245
ART. VII. Des appareils ou instruments à faire les coupes ou tranches minces microscopiques, 246. — Des discotomes dits aussi couteaux à double tranchant ou de Valentin, 246. — Étaux à main, 247. — Appareil à faire les coupes minces de Follin, 247. — Appareil à faire des coupes anatomiques du docteur J. Luys, 248. — Appareil à faire des coupes, système Nachet.	252
CHAP. II. — DE QUELQUES INSTRUMENTS D'ANATOMIE DONT L'USAGE DU MICROSCOPE DEMANDE L'EMPLOI.	255
Des aiguilles à dissection, 255. — Des scalpels, 254. — Des rasoirs, 254. — Des couteaux, 255. — Des ciseaux et des microtomes, 255. — Des pinces, 256. — Microphore de Strauss-Durckheim ou pince à tenir des auteurs anglais, 257. — Des baquets à dissection, 257. — Des pointes et des épingles à fixer les objets à disséquer, 258. — Des pinceaux.	259
CHAP. III. — DE QUELQUES INSTRUMENTS DE CHIMIE NÉCESSAIRES AUX ÉTUDES MICROSCOPIQUES.	260

TROISIÈME SECTION

DES AGENTS PHYSIQUES ET CHIMIQUES QUI SERVENT A LA PRÉPARATION ET A L'EXAMEN DES OBJETS MICROSCOPIQUES.	261
CHAPITRE PREMIER. — DES PROPRIÉTÉS OPTIQUES DES AGENTS CHIMIQUES EMPLOYÉS EN MICROGRAPHIE	261
De l'indice de réfraction des objets microscopiques et de leurs véhicules, 261. — Du pouvoir réfringent des objets microscopiques et de leurs véhicules, 262. — Du pouvoir dispersif des objets placés sous le microscope, 265. — Table des indices de réfraction, des pouvoirs réfringents et dispersifs dont l'emploi du microscope peut exiger la connaissance.	267
CHAP. II. — DES AGENTS CHIMIQUES EMPLOYÉS POUR L'ÉTUDE DES OBJETS MICROSCOPIQUES	268
Tableau de l'emploi des réactifs.	275
ART. I. Des liquides animaux pouvant servir de réactifs ou de véhicules pour les préparations extemporanées, etc., 274. — Liquide sous-arachnoïdien et liquide amniotique, 275. — Suc gastrique, 275. — Iodserum.	276
ART. II. Des liquides neutres servant de véhicule ou de réactifs, 277. — Eau, 277. — Glycérine, 280. — Alcool, 281. — Éther proprement dit ou oxyde d'éthyle, 284. — Chloroforme, 284. — Essences de térébenthine et autres.	284
ART. III. Des liquides acides servant comme moyen d'étude et de préparation des objets microscopiques, 284. — Acide acétique, 284. — Des mélanges acétiques, 288. — Acide chlorhydrique, 289. — Acide azotique, 290. — Mélanges nitro-chlorhydriques, 291. — Mélanges d'acide azotique et de sels de potasse, 291. — Acide sulfurique, 292. — Acide osmique ou hyperosmique, 295. — Acide borique, 296. — Acide oxalique, 296. — Acide tartrique, 296. — Acide formique, 296. — Acide phénique	296
ART. IV. De l'emploi de l'acide chromique et des chromates de potasse, 297. — A. Acide chromique considéré comme liquide inoffensif, 297. — B. Acide chromique employé pour isoler les éléments, 298. — C. Acide chromique comme agent colorant, 299. — D. Acide chromique employé comme altérant, 302. — E. Acide chromique comme durcissant, 302. — F. Bichromate ou chromate rouge de potasse, 304. — Chromate neutre ou chromate jaune de potasse.	305
ART. V. Des liquides alcalins servant comme moyen d'étude et pour les préparations microscopiques, 305. — Potasse, 305. — Soude caustique, 306. — Mélange d'alcool et de soude, 307. — Ammoniaque liquide.	307
ART. VI. Des solutions salines servant comme moyen d'étude et de préparation des éléments anatomiques et des tissus, 308. — Chlorure de sodium, 308. — Sulfate et phosphate de soude, 309. — Chlorure de calcium et chlorure de zinc, 309. — Azotate d'argent, 309. — Chlorure d'or, 313. — Azotate d'uranium, 314. — Chlorure de palladium, 314. — Sulfate de fer et Cyanure ferrico-potassique; etc., 315. — Perchlorure	

de fer, 315. — Chlorure mercurique (deuto-chlorure ou bichlorure de mercure, sublimé).	316
ART. VII. Des agents essentiellement colorants, 316. — Teinture ammoniacale de carmin, 316. — Teinture au carmin bleu, 319. — Teinture à la fuchsine ou rouge d'aniline, 320. — Teinture au bleu d'aniline ou azurite du commerce, 320. — Hématine ou hématoxyline, 321. — Acide picrique, 322. — Teinture d'iode, glycérine et eau iodées, eau bromée, 325. — Liqueur azoto-mercurique ou de Millon.	324
CHAP. III. — DES AGENTS PHYSIQUES EMPLOYÉS SEULS OU ASSOCIÉS AUX RÉACTIFS CHIMIQUES.	325
ART. I. De la congélation.	325
ART. II. De la coction, 325. — Coction dans les liquides acides.	326
ART. III. De la dessiccation, 328. — Procédé de dessiccation du professeur Brunetti.	328

QUATRIÈME SECTION

DE LA PRÉPARATION ET DE LA CONSERVATION DES OBJETS MICROSCOPIQUES.	330
CHAPITRE PREMIER. — PRÉPARATION DES CORPS MICROSCOPIQUES NATURELLEMENT ISOLÉS LES UNS DES AUTRES.	332
CHAP. II. — PRÉPARATION DES ANIMAUX ET DES VÉGÉTAUX MICROSCOPIQUES.	336
CHAP. III. — DE LA PRÉPARATION DES PARTIES MICROSCOPIQUES ADHÉRENTES LES UNES AUX AUTRES.	337
ART. I. Des dissections microscopiques.	339
ART. II. De l'exécution des coupes minces sur les tissus naturellement durs, 344. — Des coupes pratiquées sur les tissus osseux, dentaire, etc., 345. — Coupes des parties de consistance cornée ou ligneuse.	347
ART. III. De l'exécution des coupes minces sur les tissus durcis, 349. — Exécution des coupes à l'aide du rasoir, 350. — Exécution des coupes d'organes très-petits ou très-déliés, 351. — De l'exécution et de la préparation des coupes des organes entiers tels que les doigts, etc.	355
ART. IV. De l'isolement des éléments anatomiques par dilacération.	356
ART. V. De l'isolement des éléments anatomiques par infiltration hydrotomique.	360
ART. VI. Préparation des objets à l'état sec.	361
CHAP. IV. — DES MATIÈRES DESTINÉES A LA CONSERVATION DES OBJETS PRÉPARÉS ET DE LEUR EMPLOI.	365
ART. I. Des térébenthines, 364. — Solution de térébenthine au chloroforme, 366. — Ciment à la résine ou colophane de la térébenthine du Canada (Hepworth), 367. — Emploi des solutions de térébenthines et de résines.	367
ART. II. Des mélanges glycélinés, 370. — Glycérine gélatinée, 371. — Glycérine gommée ou alcoolisée, 372. — Glycérine et acide chromique ou bichromate de potasse, 372. — Liquides glycélinés d'Ordoñez	375
ART. III. Liquides alcooliques, 374. — Alcool créosoté, 374. — Alcool méthylique et créosoté de Beale, 375. — Fluide de Topping.	375
ART. IV. Liquides salins, 375. — Chlorure mercurique (deuto-chlorure de mercure ou bichlorure de mercure, sublimé), et chlorure	

de sodium, 375. — Liquides de Pacini, 376. — Azotate de chaux, 377. — Carbonate de potasse, 377. — Arséniate de potasse, 377. — Silicate de potasse ou verre soluble. 377

CHAP. V. — DES LUTS OU CIMENTS EMPLOYÉS POUR SCELLER LES PRÉPARATIONS. 378

1° Ciment au bitume ou asphalte de Judée, 378. — 2° Vernis noir, dit français ou du Japon, 380. — 3° Vernis à la laque, 380. — 4° Ciment ou colle des doreurs (gold-size des Anglais), 380. — 5° Ciment blanc de Ziegler, 380. — 6° Vernis coloré de Thiersch, 381. — 7° Lut ou ciment à la cire à cacheter. 382

CHAP. VI. — DE L'APPLICATION DES CIMENTS AUTOUR DES PRÉPARATIONS A CONSERVER. 382

Instruments servant à prendre et à étendre les ciments, 385. — Des instruments servant à étaler les objets préparés avant ou après l'application du ciment. 385

CHAP. VII. — DES BOITES ET DES MEUBLES DESTINÉS A CONSERVER ET A TRANSPORTER LES PRÉPARATIONS. 386

CINQUIÈME SECTION

DE L'EMPLOI DU MICROSCOPE EN GÉNÉRAL. 388

CHAPITRE PREMIER. — DU CHOIX D'UN MICROSCOPE ET DES SOINS QU'IL EXIGE. 389

ART. I. Choix du microscope, 389. — Des objectifs indispensables aux études d'anatomie générale, 396. — Indication des principaux constructeurs de microscopes. 396

ART. II. Des soins à donner au microscope. 400

CHAP. II. — DE L'ÉCLAIRAGE DES OBJETS OBSERVÉS SOUS LE MICROSCOPE. 405

ART. I. Des sources de la lumière dans les observations. 405

ART. II. Éclairage des objets vus à l'aide de la lumière transmise, 405. Des miroirs renvoyant la lumière sur la préparation; dans l'objectif et l'oculaire, 406. — Des diaphragmes et des écrans, 408. — Des condensateurs, 409. — Éclairage à rayons parallèles de Dujardin, 410. — Des éclairages à l'aide de la lumière oblique, 412. — Influence des obliquités de la lumière sur l'aspect des corps microscopiques. 414

ART. III. De l'emploi de la lumière polarisée. 417

CHAP. III. — DONNÉES GÉNÉRALES RELATIVES A L'APPAREIL DE LA VISION 424

ART. I. De la vision distincte dans les microscopes 427

ART. II. Influence de la presbytie et de la myopie sur l'examen des objets microscopiques. 428

ART. III. Des mouches volantes, 431. — A. Taches brillantes et irisées, 431. — B. Des globules et des filaments de l'œil, 432. — De la nature et du siège des corpuscules donnant lieu à la production des images dites mouches volantes. 438

CHAP. IV. — DE L'EXAMEN DES PRÉPARATIONS. 440

ART. I. De l'examen des préparations microscopiques en général, 440. — A. De l'interprétation des aspects de l'image des corps incolores examinés sous le microscope, 444. — Sphères creuses et cylindres creux, 446. — Objets de forme irrégulière; membranes à dépressions ou à trous de faibles dimensions, 455. — Membranes ayant une surface plane et une surface ondulée, 457. — Membranes à surfaces ondulées parallèles, 457. — Couches denses et aqueuses alternantes,

458. — Saillies et dépressions comparées à l'alternance de couches de densités différentes, 458. — B. De l'interprétation des aspects de l'image des corps colorés examinés sous le microscope, 459. — C. Interprétation des aspects de l'image des globules graisseux et autres analogues vus sous le microscope, 460. — D. Interprétation des aspects de l'image des bulles d'air sous le microscope, 464. — E. De l'interprétation des aspects de l'image des corps opaques examinés sous le microscope. 475

ART. II. De l'examen des préparations fraîches ou extemporanées. 476

ART. III. Sur l'emploi des grossissements forts ou faibles dans l'examen des préparations. 479

ART. IV. Du maniement des réactifs chimiques dans l'examen de chaque préparation en particulier. 485

ART. V. De l'examen des préparations à l'aide de la lumière réfléchie et de l'étude des objets opaques. 487

CHAP. V. — DE LA REPRÉSENTATION DES OBJETS OBSERVÉS A L'AIDE DU MICROSCOPE. 491

ART. I. Du dessin des éléments anatomiques, des tissus et autres objets microscopiques. 491

ART. II. Du dessin des objets microscopiques à l'aide de la chambre claire. 498

ART. III. De la représentation de l'image des objets microscopiques par la photographie. 502

ART. IV. De la projection des images microscopiques destinées à la démonstration dans l'enseignement. 510

CHAP. VI. — SUR LA MANIÈRE DE DÉCRIRE LES OBJETS VUS SOUS LE MICROSCOPE. 515

CHAP. VII. — DES CORPUSCULES QUE L'ON PEUT RENCONTRER DANS UNE PRÉPARATION ET QUI SONT ÉTRANGERS AUX OBJETS QU'ELLE DOIT MONTRER. 522

ART. I. Des granulations moléculaires, graisseuses ou autres, et du mouvement brownien, 522. — Des parties calcaires, 524. — Mouvement brownien. 526

ART. II. Des poussières. 528

CHAP. VIII. — DES TEST-OBJETS ET DE LEURS USAGES 540

TROISIÈME ET DERNIÈRE PARTIE

DES APPLICATIONS DU MICROSCOPE AUX ÉTUDES ANATOMIQUES, PHYSIOLOGIQUES, MÉDICALES, ZOOLOGIQUES, BOTANIQUES, CHIMIQUES ET A L'ÉCONOMIE AGRICOLE. 551

PREMIÈRE SECTION

DES APPLICATIONS DU MICROSCOPE A L'ANATOMIE, A LA PHYSIOLOGIE ET A LA PATHOLOGIE MÉDICO-CHIRURGICALE. 552

CHAPITRE PREMIER. — DONNÉES COMMUNES A L'EMPLOI DU MICROSCOPE EN ANATOMIE NORMALE ET PATHOLOGIQUE. 555

ART. I. Des conditions à remplir pour employer le microscope en anatomie normale et pathologique. 554

ART. II. Sur quelques données communes à l'examen des liquides et des solides en anatomie, en physiologie et en pathologie. 557

ART. III. Sur la myéline, le sarcode et les mouvements amiboïdes des éléments anatomiques, 566. — De la myéline, 560. — De l'altération avec exsudation muqueuse des éléments, 565. — Gouttes ou globules de sarcode, 565. — Des mouvements amiboïdes.	565
CHAP. II. — APPLICATIONS DU MICROSCOPE A L'EXAMEN DES LIQUIDES NORMAUX ET MORBIDES DE L'ÉCONOMIE.	569
ART. I. Sang, lymphé et chyle, 569. — Préparation de la lymphe et du chyle.	573
ART. II. Sérosités et pus.	574
ART. III. Sperme, liquide prostatique, liquide des ovisacs et lait, 576. — Préparation du liquide des ovisacs ou vésicules de de Graaf, 580. — Préparation du lait et du colostrum.	581
ART. IV. Mucus, salive, bile, matières sébacées, etc., 581. — Préparation des mucus, 581. — Préparation de la salive et de ses dépôts, 585. — Préparation de la bile, 585. — Préparation des matières ou humeurs sébacées.	584
ART. V. Urines et dépôts urinaires, 585. — Examen des spermatozoïdes dans l'urine, 592. — Examen du sang dans les urines, 595. — Préparation de la fibrine dans les urines, 595. — Préparation des sédiments épithéliaux de l'urine, 595. — Préparation des filaments du rein tombés dans les urines, 597. — Préparation des dépôts d'urates alcalins et terreux, 599. — Préparation des dépôts d'acide urique, 600. — Préparation de l'oxalate de chaux, 602. — Préparation du phosphate ammoniaco-magnésien, 604. — Préparation du phosphate de chaux, 605. — Préparation du carbonate de chaux, 606. — Préparation des sédiments de cystine.	606
ART. VI. De l'examen du contenu intestinal et des fèces.	607
CHAP. III. — EXAMEN DES PARTIES SOLIDES DE L'ÉCONOMIE ANIMALE.	611
ART. I. Préparation de la fibrine coagulée.	615
ART. II. Préparation du tissu cellulaire, connectif ou lamineux, du tissu adipeux et de leurs éléments, 618. — Préparation du tissu adipeux.	625
ART. III. Préparation des éléments et du tissu de la moelle des os.	625
ART. IV. Préparation des tissus fibreux, tendineux et élastique.	627
ART. V. Examen du tissu érectile, des veines, des artères et autres conduits, 631. — Tissus et éléments nerveux périphériques et cérébro-spinal, 657. — Corpuscules de Pacini, 654. — Tissu nerveux central.	655
ART. VI. Étude de la texture des membranes oculaires, cutanées, muqueuses, séreuses et de leurs épithéliums, 660. — Membranes de l'œil, 660. — Muqueuses et leurs glandes, 668. — Préparation du tissu séreux.	671
ART. VII. Étude du tissu musculaire, 672. — Muscles de la vie végétative, 672. — Éléments et tissu musculaire de la vie animale ou à fibres striées.	674
ART. VIII. Étude des parenchymes glandulaires, 677. — Préparation du foie biliaire, 680. — Glandes sans conduits excréteurs, ou glandes vasculaires.	682

ART. IX. Parenchymes non glandulaires, 687. — Préparation du testicule, 687. — Ovaires, vésicules de de Graaf ou ovisacs et ovules, 689. — Examen du tissu rénal, 696. — Examen du tissu placentaire, 697. — Du tissu pulmonaire.	700
ART. X. Tissus des cartilages, des os, des coquilles, des dents, etc.	715
ART. XI. Œufs des animaux ovipares.	720
ART. XII. Tissus et organes des Embryons, 724. — Follicules et bulbes dentaires.	726
CHAP. IV. — DE L'EMPLOI DU MICROSCOPE EN PHYSIOLOGIE ANIMALE.	751
Étude du mouvement des cils vibratiles, 752. — Étude de la contraction musculaire et du cours du sang, 755. — Emploi de l'électricité sous le microscope.	744
AP. V. — DES APPLICATIONS DU MICROSCOPE AUX RECHERCHES MÉDICO-LÉGALES.	746

DEUXIÈME SECTION

DE L'EMPLOI DU MICROSCOPE DANS L'ÉTUDE DES ANIMAUX MICROSCOPIQUES	749
CHAPITRE PREMIER. — ÉTUDES DES ANIMAUX ARTICULÉS ET ANNÉLÉS.	750
Étude microscopique des acariens.	754
ART. I. Étude des Tardigrades et des rotifères ou rotateurs, 769. — Des rotifères, 771. — Des tartigrades.	775
ART. II. Étude des vers, 776. — Des cercaires.	782
CHAP. II. — DE L'EMPLOI DU MICROSCOPE DANS L'ÉTUDE DES ANIMAUX RADIÉES.	785
ART. I. Polypes, grégaires, spongiaires, etc. 785. — Des cellules urticantes ou nématocytes, 784. — Grégaires.	784
ART. II. — Animaux rhizopodes.	789
ART. III. — Infusoires, 792. — De la recherche des infusoires. 792. — De l'étude particulière des espèces d'infusoires.	796
ART. IV. Étude de la reproduction des infusoires, 817. — Des prétendus germes atmosphériques des infusoires, 821. — Reproduction fissipare des infusoires, 822. — De l'enkystement des infusoires	825

TROISIÈME SECTION

DE L'EMPLOI DU MICROSCOPE EN ANATOMIE ET EN PHYSIOLOGIE VÉGÉTALES.	827
CHAPITRE PREMIER. — DES INSTRUMENTS ET DES PROCÉDÉS MICROSCOPIQUES QUI DOIVENT ÊTRE EMPLOYÉS EN BOTANIQUE, 828. — INCINÉRATION ET COUPES DES TISSUS VÉGÉTAUX.	829
CHAP. II. — DE L'ÉTUDE A L'AIDE DU MICROSCOPE DES PARTIES CONSTITUANTES DES PLANTES.	855
ART. I. Examen des parties constituantes des plantes qui n'ont pas de forme propre.	855
ART. II. Étude des cellules végétales et de leur contenu.	855
ART. III. Étude des tissus et des organes des plantes en particulier, 856. — Étude de la structure des feuilles et de leur développement.	869
CHAP. III. — DE L'EMPLOI DU MICROSCOPE DANS L'ÉTUDE DE L'ANATOMIE ET DE LA PHYSIOLOGIE DES DIVERSES PARTIES DE LA FLEUR.	872
CHAP. IV. — DE L'EMPLOI DU MICROSCOPE DANS L'ÉTUDE DE LA GÉNÉRATION ET DU DÉVELOPPEMENT DES CELLULES VÉGÉTALES.	885

CHAP. V. — DE L'EMPLOI DU MICROSCOPE DANS L'ÉTUDE DES MOUVEMENTS DU CONTENU DES CELLULES VÉGÉTALES.	891
CHAP. VI. — DE L'EMPLOI DU MICROSCOPE DANS L'ÉTUDE DES CRYPTOGAMES VASCULAIRES, DES MOUSSES ET DES HÉPATIQUES.	896
CHAP. VII. — EMPLOI DU MICROSCOPE DANS L'ÉTUDE DES CHAMPIGNONS.	900
ART. I. Examen de la structure des champignons en général.	906
ART. II. De l'examen des champignons microscopiques en particulier.	916
CHAP. VIII. — EMPLOI DU MICROSCOPE DANS L'ÉTUDE DES LICHENS.	916
CHAP. IX. — APPLICATIONS DU MICROSCOPE À L'ÉTUDE DU MICROSCOPE DANS L'ÉTUDE DES ALGUES.	919
ART. I. Des algues en général.	919
ART. II. Des algues malacophycées, 925. — Des vibrions.	926
ART. III. Des amylobacter.	952
ART. IV. Préparation des algues diatomées.	956
ART. V. De l'emploi du microscope dans l'étude des psorospermies.	945

QUATRIÈME SECTION

DES APPLICATIONS DU MICROSCOPE À L'ÉCONOMIE AGRICOLE ET À LA RECHERCHE DES FALSIFICATIONS.	950
CHAPITRE PREMIER. — EXAMEN DES VIANDES DE BOUCHERIE.	950
CHAP. II. — EXAMEN DES FARINES, DU PAIN, DE LEURS ALTÉRATIONS ET DE LEURS FALSIFICATIONS.	954
Du pain, 958. — Recherches des falsifications du cacao, du café, etc.	960
CHAP. III. — ÉTUDE DES CRYPTOGAMES PARASITES DES PLANTES CULTIVÉES.	962
CHAP. IV. — EMPLOI DU MICROSCOPE DANS L'ÉTUDE DE LA POURRITURE DES PLANTES ET DES FRUITS.	975

CINQUIÈME SECTION

DES APPLICATIONS DU MICROSCOPE À L'ANALYSE CHIMIQUE.	990
CHAPITRE PREMIER. — DES APPLICATIONS DIRECTES DU MICROSCOPE À LA CHIMIE ET À L'ÉTUDE DES CORPS CRISTALLISÉS.	991
ART. I. Détermination des diverses espèces de composés chimiques cristallins.	991
ART. II. Détermination de la nature physique et chimique de certaines dispositions de la matière brute considérées comme de nature organique.	999
CHAP. II. — DE L'ANALYSE SPECTRALE MICROSCOPIQUE.	1002
EXPLICATION DES PLANCHES.	1009

FIN DE LA TABLE MÉTHODIQUE DES MATIÈRES.

DU MICROSCOPE

DES INJECTIONS ET DE LEURS APPLICATIONS

AUX SCIENCES NATURELLES ET À LA PATHOLOGIE

PRÉLIMINAIRES

1. Les moyens d'exploration en anatomie générale sont, les uns, mécaniques et physiques; les autres se rapprochent davantage des procédés chimiques. Leur emploi a pour résultat de nous faire connaître les propriétés correspondantes des éléments anatomiques et des tissus.

Parmi les premiers se rangent l'art de disséquer, l'emploi des loupes et des microscopes destinés au perfectionnement de l'organe de la vision, l'action de la chaleur, etc. Les moyens chimiques consistent dans l'usage de nombreux réactifs de nos laboratoires, auxquels il faut joindre les moyens *organoleptiques*, c'est-à-dire l'emploi méthodique des sens de l'odorat et du goût, introduits par M. Chevreul et adoptés par tous les chimistes.

2. L'art de disséquer, procédé général d'exploration anatomique, présente quelques particularités en anatomie générale, qu'il suffit de signaler en quelques mots. Lorsque, par exemple, il s'agit d'observer les éléments anatomiques d'un tissu, il faut isoler celui-ci autant que possible de tout autre, afin de ne pas être embarrassé par des objets étrangers à celui qu'on étudie. Il faut ensuite en prendre une parcelle aussi petite que possible, soit dans un point quelconque de l'organe, soit après l'avoir isolée autant qu'on le peut à l'aide d'une dissection préalable faite à l'œil nu ou sous la loupe; tel est le cas des acini des glandes en grappe, des glandes de Brunner, des glandes de la peau ou de l'aisselle, etc.

C. ROBIN. — Microscope.

Souvent, alors, il faut faire la dissection sous l'eau, qui permet de mieux isoler les parties, principalement dans l'étude histologique des tissus du fœtus, dans celle des membranes, des vaisseaux, etc., pourvu, toutefois, qu'on ait constaté l'innocuité de l'eau sur les éléments du tissu. Ainsi, la rétine devient blanche et opaque par l'action de l'eau, de demi-transparente qu'elle était, et ses éléments s'altèrent; il en est à peu près de même chez certains embryons très-jeunes. Ce moyen ne vaut encore rien quand on veut examiner des tissus dont les vaisseaux doivent rester pleins de sang; tel est souvent le tissu placentaire, celui de certaines glandes et d'autres encore.

Enfin la dissection nous sert à reconnaître l'étendue et la disposition absolue ou réciproque des divers systèmes de tissus, leur distribution dans l'économie animale, etc.

3. Parmi les parties constituantes élémentaires des tissus, disposées sous forme de conduits ou de vaisseaux, il en est qui, interposées aux artères et aux veines visibles à l'œil nu, ne peuvent être bien étudiées, même à l'aide des instruments grossissants, qu'autant qu'on les a rendues aisément visibles en les remplissant d'une matière opaque ou encore transparente, mais d'une couleur qui tranche sur celle des autres parties. Indépendamment de ces conduits, appelés capillaires sanguins, les capillaires lymphatiques et les canaux excréteurs de certaines glandes doivent être traités de la même manière pour que leur distribution puisse être suivie. La réplétion de ces vaisseaux exige l'emploi d'instruments, le maniement de matières liquides ou solides liquéfiables et la mise en œuvre de procédés dont l'ensemble constitue ce qu'on appelle l'*art des injections*. Il représente une branche importante de l'*art anatomique ou des dissections*; la première partie de ce volume lui sera exclusivement consacrée. Il sera surtout question ici, il est vrai, de l'injection des petits vaisseaux, c'est-à-dire des injections faites au point de vue de l'étude des tissus; mais comme les capillaires ne peuvent être remplis que par l'intermédiaire des gros vaisseaux avec la cavité et la paroi desquels les leurs sont en continuité, l'injection des uns ne diffère pas essentiellement de celle des autres. La grandeur des appareils, le choix de certaines matières et du vaisseau dans lequel celles-ci doivent être poussées, sont les seules choses en fait qui changent alors.

PREMIÈRE PARTIE

DES INJECTIONS

CHAPITRE PREMIER

De l'examen microscopique des injections naturelles et de la circulation.

4. La disposition des vaisseaux capillaires, des réseaux lymphatiques et de quelques autres canaux, ne peut être étudiée complètement, si l'on n'a coloré les parois par l'imbibition, ou rempli les conduits avec diverses matières: c'est le procédé de l'injection.

Cependant, en se plaçant dans certaines conditions, il est possible de voir les artérioles, les veinules et le réseau des capillaires sanguins sur le vivant, grâce aux globules colorés qui circulent. Cette méthode est surtout utile en physiologie, le nombre des organes et des tissus propres à ce genre de recherches étant trop restreint pour qu'elle rende de grands services à l'anatomie. Le spectacle de la circulation est tellement attrayant et présente des sujets d'étude si importants pour les physiologistes, qu'il faut connaître, avant tous les autres, ce mode d'examen des vaisseaux.

5. Sur une plaque de liège longue de 20 centimètres, large de 10 et de 1 centimètre d'épaisseur, on pratique un orifice à bords nets, de forme triangulaire et un peu plus petit que la membrane interdigitale des pattes postérieures de la grenouille. Celle-ci est fixée par des épingles sur la plaque de liège, et la patte que l'on veut examiner est placée sur l'orifice et maintenue près des bords par de fines épingles plantées dans l'extrémité des doigts surtout. On verse sur la membrane quelques gouttes d'eau, on ajoute un verre mince, et l'examen microscopique peut commencer. Il est également possible de placer la lame mince la première et faire

¹ Par MM. Ch. Robin et Charles Legros.