

Bibliothèque numérique

medic@

**Le Gendre, E.-Q.. - Développement et
structure du système glandulaire**

1856.

Paris : Imprimerie de L. Martinet

Cote : 90975

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS.

CONCOURS POUR L'AGRÉGATION

(SECTION D'ANATOMIE ET DE PHYSIOLOGIE.)

DÉVELOPPEMENT ET STRUCTURE

DU

SYSTÈME GLANDULAIRE

THÈSE

SOUTENUE A LA FACULTÉ DE MÉDECINE LE 23 DÉCEMBRE 1856

PAR

LE DOCTEUR E.-Q. LE GENDRE,

PROSECTEUR DES HÔPITAUX DE PARIS,
LAURÉAT DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE,
LAURÉAT DES HÔPITAUX,
MEMBRE DE LA SOCIÉTÉ ANATOMIQUE.

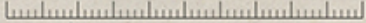
PARIS,

IMPRIMERIE DE L. MARTINET,

RUE MIGNON, 2.

1856.

0 1 2 3 4 5 (cm)



Juges du concours.

MM. DUMAS, sénateur, membre de l'Institut, PRÉSIDENT.

GAVARRET, professeur de physique à la Faculté de Paris.

MOQUIN-TANDON, membre de l'Institut, professeur de botanique à la Faculté de Paris.

WURTZ, professeur de chimie à la Faculté de Paris.

BÉRARD, doyen, professeur de chimie à la Faculté de Montpellier.

BENOIST, professeur d'anatomie à la Faculté de Montpellier.

KUSS, professeur de physiologie à la Faculté de Strasbourg.

RAYER, membre de l'Institut.

CL. BERNARD, membre de l'Institut.

Compétiteurs.

Sciences anatomiques et physiologiques.

MM. BAILLON.

DUPRÉ.

LEGENDRE.

MOREL.

ROUGET.

INTRODUCTION.

Malgré les limites imposées à mon sujet, qui ne comprend que l'étude du développement et de la structure du système glandulaire, j'ai dû entrer dans quelques considérations générales, afin de bien préciser quels sont les organes qui le constituent.

Si dans les autres systèmes organiques, une certaine identité de structure a permis de réunir des parties tout à fait semblables, on a été guidé plutôt par une certaine analogie de forme et d'usages, pour réunir les organes que l'on désigne sous le nom de glandes.

En suivant dans l'histoire ces nombreuses dénominations que les auteurs ont attribuées aux glandes, j'ai montré sur quels caractères variables ils avaient établi leurs classifications.

Les méthodes artificielles qui ont été généralement employées pour classer les glandes réunissaient ensemble des organes qui offraient une certaine ressemblance dans les dispositions de leurs parties: ces caractères morphologiques doivent occuper le second rang; au contraire, l'ensemble des caractères et des propriétés des organes glandulaires nous fournit des bases pour une classification naturelle.

Envisageant le système glandulaire à ce point de vue, et m'appuyant sur les recherches les plus récentes de l'anatomie générale, de la physiologie et de la chimie anatomique, j'ai essayé de donner une nouvelle classification des glandes en rapport avec l'état actuel de la science.

La discussion dans laquelle je me suis efforcé de montrer la nécessité de séparer du système glandulaire des organes qui en sont complètement indépendants, donnera un caractère d'originalité à ce travail.

Une classification méthodique des faits nombreux qui se rapportent au développement du système glandulaire, m'a permis de les comparer entre eux, de les apprécier et d'exposer cette question sous la forme la plus simple.

J'ai placé dans un chapitre sur l'*Histogénie* ce qui a rapport au développement encore peu connu des éléments qui constituent les glandes.

Après avoir décrit ce que j'appelle le *Développement physiologique* du système glandulaire, il m'a paru intéressant de montrer la relation du phénomène avec celui qui produit l'*hypertrophie glandulaire*. Enfin, à cette grande question du développement, j'ai rattaché ce fait si remarquable de formation première du *tissu hétéradénique*, ayant l'apparence du tissu des organes glandulaires, et dont on doit la découverte à M. Ch. Robin.

J'arrive à la partie descriptive de ma thèse qui a rapport à la structure des glandes : la *Morphologie* de ces organes nous fait connaître la disposition de leurs parties principales, l'*Histologie* étudie les éléments anatomiques qui les composent.

Après cette énumération, j'ai suivi un plan nouveau en joignant à la composition intime des glandes l'analyse chimique de leurs produits.

Le système glandulaire a été chez l'homme le sujet de recherches si complètes, que j'ai dû me borner à faire de rares emprunts à l'anatomie comparée dont les analogies quoique pleines d'intérêt m'auraient entraîné trop loin.

Ce résumé des nombreux travaux que la science possède sur le développement et la structure du système glandulaire, montrera dans son ensemble, par quelle méthode je suis arrivé à établir les caractères distinctifs d'un des systèmes organiques les plus importants de l'économie.

DÉVELOPPEMENT ET STRUCTURE DU SYSTÈME GLANDULAIRE

*Res ardua vetustis novitatem dare, novis
auctoritatem, obsoletis nitorem, obscuris
lucem, fastiditis gratiam, dubiis fidem,
omnibus vero naturam.*

PLINE.

CHAPITRE PREMIER.

HISTORIQUE.

Les plus anciens observateurs avaient désigné sous le nom général de glandes des organes qui se présentent dans différentes régions du corps avec une certaine identité de forme; mais cette apparence extérieure ne pouvait seule fournir des caractères essentiels propres à les distinguer des autres organes.

Si l'on jette un coup d'œil rapide sur l'histoire du système glandulaire, on est frappé de la confusion qui règne dans les écrits des auteurs anciens sur ce sujet. Il n'est peut-être pas de nom dont les anatomistes aient plus abusé que du mot glande : Haase a recueilli dans sa dissertation toutes ces différentes dénominations (*De glandularum definitione*. Leipz., 1806).

Hippocrate confond les véritables glandes et les ganglions lymphatiques sous un même nom : il décrit ensemble les amygdales, les ganglions du cou, des aisselles et des aines, les ganglions mésentériques.

tériques, les reins, les mamelles : il omet complètement les glandes salivaires, le foie, le pancréas, le testicule, les ovaires. En revanche, il compte le cerveau parmi les glandes ou du moins il l'assimile à ces organes (Hippocrate, *Traité des glandes*, édit. Littré, t. VIII).

Les successeurs d'Hippocrate suivent ces mêmes erreurs. Hérophile fait connaître le prostate. Rufus d'Éphèse découvre le thymus et le pancréas; il confond ce dernier avec les ganglions lymphatiques, erreur qui devait être reproduite seize siècles plus tard par Aselli (Rufus, *De partibus corporis humani*. Édit. Clinch).

Galien ajoute à ces descriptions la glande pituitaire, les glandes salivaires dont il découvre les conduits sur les côtés de la langue (Galien, *De l'utilité des parties*. Édit. Daremberg).

Nous ne pouvons passer en revue tous les auteurs qui sont venus ensuite commenter les œuvres d'Hippocrate et de Galien. Nous retrouvons chez eux la même confusion : le cerveau, le conarium, l'extrémité pylorique de l'estomac, le gland du pénis, sont réunis avec les autres organes que nous avons déjà indiqués, sous cette même dénomination générale de glandes.

Si nous franchissons jusqu'au dix-septième siècle, nous trouvons alors l'anatomie florissante, le système glandulaire est le but des recherches de la plupart des anatomistes, et il suffit de citer les noms de Wirsung, Sténon, Wharton, Meibomius, Rivinus, Bartholin, Méry, Nuck, Brunner, etc., pour rappeler leurs découvertes de conduits glandulaires.

En voyant ces découvertes surgir de tous côtés, dans un si court espace de temps, on comprend l'enthousiasme avec lequel s'exprime Sténon : « *Multum itaque huic seculo debent glandulae, quod ut in earum indaganda natura diligens fuit, ita in honore restituendo felix.* » (Sténon, *De glandulis oris*, 1661). A ce siècle appartenaient encore les deux plus grandes découvertes sur la structure du système glandulaire, les deux théories rivales de Malpighi et de Ruysch.

Ces découvertes devaient exciter le zèle des anatomistes jaloux de s'illustrer et de donner leur nom à une nouvelle glande; mais d'un autre côté, elles allaient les entraîner dans des erreurs nombreuses en leur montrant le conduit excréteur comme le caractère distinctif des organes glandulaires. Aussi on s'efforce de découvrir ces canaux dans tous les organes qui portent déjà le nom de glandes. Spieghel, à l'exemple des anciens, décrit les prétendus canaux excréteurs de

la glande pituitaire qui viennent s'ouvrir dans les narines. Suivant Marc Aurèle Séverin, il y a un canal de communication entre la glande surrénale et le testicule du même côté; Wharton voulait que ce canal excréteur s'ouvrit dans la veine cave, et Kerkringius a adopté la même opinion. Havers décrit les franges synoviales des grandes articulations comme formées par un amas de glandules dont il a vu les ouvertures. Tyson croit voir des glandules dans les papilles qui sont en arrière du gland chez l'homme. Haller, dans un de ses premiers travaux, a réfuté l'erreur des anatomistes qui avaient essayé de démontrer les conduits de la glande thyroïde qui se rendaient au larynx, suivant Vater, Santorini, Winslow, Dionis et Lalouette; à la trachée, suivant Bordeu; vers le foramen cæcum de la langue, d'après Coschwitz et Desnoues; et enfin à l'œsophage, comme le prétendait Vercelloni. On pourrait, même à notre époque, montrer des exemples analogues, de glandes dans lesquelles certains auteurs admettent des conduits que d'autres observateurs n'ont pu rencontrer.

Si nous arrivons enfin à des temps plus récents, nous voyons l'étude du système glandulaire aborder la structure intime des organes. Jusqu'à Malpighi les auteurs n'avaient fait que réunir les glandes pour les décrire en suivant un mode purement topographique: on les avait bien divisées d'après leur apparence extérieure en glandes conglobées et glandes conglomérées; Malpighi le premier étudia leur structure et créa un système que l'analogie des organes glandulaires entre eux pouvait faire admettre. Pour Malpighi une glande est une agrégation de petits grains qu'il appelle *acini*, disposés comme les grains d'une grappe de raisin sur les rameaux du conduit excréteur. Il réduit l'élément glandulaire à cette forme: *glandula simplicissima est membranula cava, cum emissario*. Mais ce conduit excréteur n'est pas le caractère principal de la glande pour Malpighi; car dans la rate, il regarde l'acinus comme la partie fondamentale où se fait la sécrétion.

Ruysch, qui avait d'abord admis les opinions de Malpighi, éleva plus tard un système opposé, dans lequel il admit que les glandes étaient formées par les terminaisons des vaisseaux capillaires qui se continuaient avec les canaux excréteurs. Boerhaave, en défendant l'opinion de Malpighi, critique le système de Ruysch avec une grande justesse, en montrant que cet anatomiste, dans ses injections,

distendait les vaisseaux de la glande au point de voiler les parties où se fait la sécrétion. Cependant le système de Ruysch reçut un puissant encouragement par l'adhésion du grand Haller, et il fut accepté presque jusqu'à nos jours, où Bichat tout en rejetant les deux systèmes de Ruysch et de Malpighi, admet encore la communication des artères avec les conduits excréteurs.

La structure du système glandulaire a été étudiée en Allemagne avec le plus grand soin: Müller, E. H. Weber, Meckel, Berres, etc., ont fait connaître les éléments qui constituent le tissu des glandes, mais en considérant toujours le canal excréteur comme leur caractère distinctif. C'est surtout Henle qui le premier a montré par ses recherches l'importance de la membrane sécrétante, qu'il regarde comme la partie essentielle de tout organe glandulaire: le conduit excréteur lui est subordonné. Malgré toute l'importance de ce caractère emprunté à la structure des glandes, nous verrons qu'il n'a pas été généralement adopté en France.

D'après cette esquisse historique, on peut considérer dans ce système glandulaire trois époques principales: dans une première période, les anatomistes anciens donnent le nom de glandes à une foule d'organes dont les usages sont inconnus, et qui offrent entre eux des rapports par leur configuration. La seconde époque s'étend pendant tout le dix-septième siècle: on n'accorde le titre de glande qu'aux organes pourvus d'un conduit excréteur. Enfin l'étude de la structure des glandes, de leurs propriétés, appartient à la dernière époque des temps modernes, où ces caractères anatomo-physiologiques ont servi à classer ces organes.

CLASSIFICATION.

Si l'on passe en revue les différentes classifications qui ont été proposées pour les glandes dans ces derniers temps, on voit qu'elles sont basées, les unes, sur les caractères anatomiques des organes, les autres, sur leurs propriétés physiologiques.

Le caractère principal de la première classification est tiré de la présence du conduit excréteur, dont les formes différentes servent à distinguer les genres. Cette méthode artificielle réunit des organes que leurs propriétés physiologiques ont toujours séparés, tels que les

poumons et les glandes salivaires. On est obligé alors d'invoquer des caractères physiologiques pour rejeter hors de la classe des glandes des organes qui, comme le poumon, ont une fonction bien spéciale. Mais, d'un autre côté, on est entraîné à en admettre d'autres, comme les follicules clos de l'intestin, qui ne présentent plus le caractère distinctif du conduit excréteur.

Les classifications physiologiques reposent au contraire sur la détermination de certaines propriétés qui n'appartiennent pas exclusivement aux organes glandulaires. Ainsi la sécrétion est une propriété inhérente à la plupart des tissus du corps. C'est surtout l'étude de la nature et des usages des produits sécrétés qui ont fait ranger les glandes dans différents groupes. Mais encore, en raison de cette similitude de propriétés, on les a confondues avec des tissus dont la structure était complètement différente.

Si nous cherchons maintenant à établir une nouvelle classification, il nous faut bien formuler sur quelle base nous l'appuierons: nous suivrons pour cela les principes posés par M. le professeur Bernard. Il faut donc renoncer complètement à ces distinctions de glandes que nous avons données plus haut; plusieurs sont très anciennes, le temps semble les avoir consacrées, mais la science ne peut les reconnaître d'aucune façon. En effet, s'adresse-t-on à l'anatomie, et s'appuie-t-on exclusivement sur la structure intime des glandes, on arrive, dans l'état actuel de la science, à la négation absolue de tout caractère distinctif, et conséquemment à l'impossibilité d'une classification anatomique des glandes. S'appuie-t-on au contraire sur la physiologie, c'est-à-dire sur les propriétés et les usages des liquides sécrétés, on y trouve alors les bases de distinctions réelles et fondamentales (Cl. Bernard, *Leçons de physiol.*, t. I).

En faisant l'application de ces données, nous voyons que les glandes présentent en effet des différences tranchées dans leurs propriétés et leurs usages. Les unes rejettent hors de l'économie certains principes qu'elles empruntent au sang tout formés, les autres lui empruntent des matériaux pour former de nouveaux produits. Ces deux ordres d'organes ont donc des usages tout à fait distincts qui permettent de les classer dans deux groupes bien séparés.

Nous trouvons cette distinction établie déjà par M. le docteur Ch. Robin dans ses *Tableaux d'anatomie* (1850). Cet auteur réunit toutes les glandes dans le *système des parenchymes*. Ce nom de paren-

chyme convient mieux en effet pour désigner le tissu des glandes parce qu'il ne préjuge rien de leurs usages. Les anciens désignaient sous ce nom la chair des viscères qu'ils regardaient comme formée de sang extravasé et concrété. Ce mot de parenchyme est resté dans la science moderne ; mais on n'a plus tenu compte de l'acception primitive.

Le parenchyme est un tissu particulier composé de grains agglomérés, unis par du tissu cellulaire, se déchirant avec plus ou moins de facilité, et formé d'un grand nombre d'éléments anatomiques. Mais on ne peut comparer ces derniers à l'élément caractéristique fondamental, du tissu nerveux ou du tissu musculaire par exemple. Chaque espèce de parenchyme présente seulement quelque chose de spécial dans le mode de texture de ses éléments, de son épithélium en particulier, disposition qui la différencie des autres espèces.

Au point de vue physiologique, les parenchymes ont pour attributs : 1° de produire des liquides généralement caractérisés par la présence de quelque principe spécial, fabriqué dans l'organe *glande*, et pouvant, du lieu où il est produit, rentrer dans le sang veineux (*glandes sans conduits excréteurs ou vasculaires sanguines*), ou être expulsé pour être quelquefois résorbé (*fluides excrémentitiels des glandes proprement dites à conduits excréteurs, foie, pancréas, glandes salivaires, de Brunner, mammaires, etc.*) ; 2° de rejeter au dehors, ou d'échanger des principes préexistants dans le sang (*rein, poumon, placenta*), ou d'être le siège de la production d'éléments anatomiques nouveaux (*testicule, ovaire*).

Les parenchymes se divisent : A, en *parenchymes glandulaires* ; B, en *parenchymes non glandulaires*. Je donnerai encore à ces derniers le nom de *parenchymes adénoïdes* à cause de la ressemblance de la structure de leur tissu avec celui des glandes. Nous allons indiquer les caractères principaux qui différencient chacun de ces tissus.

A. Les *parenchymes non glandulaires* se distinguent anatomiquement des autres, par une disposition spéciale de leurs capillaires (*rein, poumon, placenta*), qui ne se retrouve pas dans les glandes, ou par quelque autre particularité propre de structure (*ovaire, testicule*). Physiologiquement, l'attribut fondamental des parenchymes non glandulaires est de rejeter hors du sang des principes immédiats.

Le parenchyme non glandulaire sécrète sans rien fabriquer, c'est-à-dire que la sécrétion y est bornée à un choix de principes existant déjà tout formés dans le sang; c'est ainsi que l'acide carbonique, les urates, formés ailleurs que dans le poumon et le rein, arrivent et ne font qu'en sortir. Ou bien ces parenchymes sont le siège de productions spéciales différentes des sécrétions proprement dites, tels que les spermatozoaires, les ovules. Un autre attribut du système des parenchymes non glandulaires, c'est que les organes dont le tissu est constitué par eux, sont partout l'organe fondamental d'un appareil de la vie végétative, comme le poumon et le placenta pour la respiration, le rein pour l'appareil urinaire, le testicule et l'ovaire pour la reproduction. (Béraud, *Physiologie*.)

B. Les *parenchymes glandulaires* sont des tissus d'une structure complexe, composés de grains agglomérés, unis par du tissu cellulaire, n'ayant aucun élément fondamental caractéristique, sauf une forme spéciale de l'épithélium. Dans les parenchymes glandulaires, il n'y a pas de forme spéciale, de mailles, de réseaux capillaires qui se distribuent au bord du tube sécréteur ou des vésicules closes; elles peuvent être un peu plus ou moins serrées, mais elles conservent, à peu de chose près, la forme qu'elles ont dans le tissu cellulaire (Ch. Robin).

L'attribut caractéristique des parenchymes glandulaires est de fabriquer, à l'aide de matériaux empruntés au sang, des principes spéciaux qui caractérisent l'humeur sécrétée par chaque glande. Le parenchyme glandulaire, outre le choix de certains principes empruntés tout formés au sang, lui en prend qui servent de matériaux pour la formation de principes nouveaux qui n'existaient pas. C'est ainsi que le sucre de lait, la caséine, la pancréatine, etc., n'existent pas dans le sang de la mamelle et du pancréas, mais se forment dans le tissu des organes à l'aide de principes empruntés au sang (Béraud, *Physiol.*).

Enfin, il est une disposition générale qui caractérise les glandes, c'est qu'elles se rencontrent dans tous les appareils où elles entrent seulement comme organes accessoires dans leur composition; sous ce rapport, si vous comparez le poumon et le rein, d'une part, avec le foie et le pancréas, d'autre part, il est facile de voir quelle séparation il existe entre ces organes.

Je ne puis accumuler trop de faits en faveur de cette opinion qui distingue les parenchymes glandulaires et les parenchymes non glandulaires, parce que je prévois les objections que va soulever cette classification qui sépare des organes que l'on a si longtemps réunis ensemble et confondus sous un même nom.

Cependant, de tout temps, les auteurs ont parfaitement reconnu qu'il y avait deux modes principaux de sécrétion : l'un dans lequel les glandes ne font que séparer du sang leurs produits; l'autre dans lequel elles les fabriquent en faisant subir une transformation aux matériaux du sang. Si cette distinction vraiment physiologique n'a pas été appliquée plus tôt à la classification des glandes, c'est que l'on a toujours vu une analogie entre les liquides que l'on trouve dans les sécrétions et ceux qui existent dans le sang. Or, comme les tissus du corps jouissent de cette propriété de séparer différents principes du sang, on a toujours conservé cette comparaison facile des glandes avec des filtres, choisissant tel ou tel élément de ce fluide qu'elles attirent ou qu'elles laissent passer de préférence à tout autre.

Il est inutile de réfuter cette opinion, que la présence des produits de sécrétion des glandes ne peut se révéler dans le sang dont elles les séparent continuellement. Les progrès de la chimie moderne permettent de reconnaître certains produits qu'elles sécrètent bien certainement avec les matériaux qu'il leur fournit. Ces produits n'existent nullement dans le sang, ils ne se trouvent que dans le liquide qu'elles sécrètent ou dans le parenchyme, comme l'a démontré M. le professeur Bernard par ses expériences si ingénieuses sur le pancréas et les glandes salivaires. D'après ce physiologiste, le principe actif des glandes est dans l'organe lui-même. Ainsi, on peut faire des salives artificielles, du suc gastrique artificiel, du suc pancréatique artificiel, en faisant macérer dans l'eau le tissu de ces glandes; tandis qu'on n'aurait pas de l'urine artificielle en faisant macérer un rein dans l'eau. C'est que le rein ne fait qu'éliminer des principes qui se trouvent normalement dans le sang, l'acide urique et l'urée, tandis que les glandes dont nous venons de parler forment de toutes pièces les principes qu'elles sécrètent. (Cl. Bernard, *Leçons de physiol.*, t. II.)

Si j'ai donné un aussi long parallèle entre les deux systèmes de parenchymes non glandulaires et de parenchymes glandulaires,

c'est pour bien montrer les différences qui les séparent. Le premier de ces systèmes renferme les *parenchymes testiculaire et ovarien*, le *parenchyme pulmonaire*, le *parenchyme placentaire* et le *parenchyme rénal*. Nous séparons donc complètement ces organes de ceux qui constituent pour nous le système glandulaire proprement dit.

En faisant cette division, je répondrai de suite à une objection que l'on pourrait me faire en me voyant ranger dans une même classe le rein et l'ovaire, par exemple. Tout en admettant les différences qui peuvent séparer ces deux organes, j'ai voulu seulement montrer qu'ils sont tout à fait différents des parenchymes glandulaires, c'est pour cela que je les rejette ensemble, la plupart des anatomistes les ayant toujours comparés à des glandes.

Je ne veux pas décrire de nouveau tous les caractères qui distinguent chacun de ces appareils, mais je vais choisir quelques exemples pour mieux faire comprendre encore la division que j'ai adoptée.

Le poumon, qui a été si souvent le sujet de ces remarques à cause de sa comparaison avec les glandes, en a été complètement séparé et regardé comme un organe accomplissant une fonction sans analogue dans l'économie, la fonction de l'hématose. Prenons le testicule ou l'ovaire, et comparons-les au poumon. Ne peut-on pas établir entre eux une analogie parfaite sous le rapport de leur fonction, qui est aussi sans analogue dans l'économie, que rien ne peut remplacer, fonction spéciale pour la reproduction de l'espèce? Si nous examinons les glandes, au contraire, nous les voyons jouer un rôle tout à fait secondaire; leur action est intermittente, elles peuvent en partie se suppléer, et elles dépendent toutes des grands appareils de la digestion, de la respiration, etc., auxquels elles sont annexées.

Le système glandulaire constitue un système organique bien caractérisé qui comprend les organes désignés sous le nom de parenchymes glandulaires, dont nous avons fait connaître les caractères anatomiques et les propriétés physiologiques distinctifs entre tous les autres.

CHAPITRE DEUXIÈME.

DÉVELOPPEMENT DU SYSTÈME GLANDULAIRE.

Si les recherches des anatomistes n'ont pu nous faire connaître les premières phases du développement de l'œuf humain, les expérimentations sur les animaux ont permis de suivre la gradation de ces phénomènes et de les comparer par analogie à ceux qui devaient se présenter chez l'homme.

Mais, pour l'étude des organes glandulaires qui ne se forment qu'à une certaine époque, nous pouvons observer leur mode de développement de préférence chez l'homme, où cette étude a été faite d'une manière très complète.

Je comprends de la manière la plus générale le développement du système glandulaire, et je décrirai ses trois formes principales :

1° *Développement embryonnaire* : c'est la formation première des glandes, *embryogénie*.

2° *Développement physiologique* : c'est l'étude de ce système pendant les âges.

3° *Développement pathologique* : c'est la formation d'un tissu dont les éléments sont semblables à ceux des glandes.

EMBRYOGÉNIE DU SYSTÈME GLANDULAIRE.

Développement comparé.

Quels sont les rapports du système glandulaire avec les autres systèmes organiques dans le commencement de la vie embryonnaire ? Dans quel ordre se succède l'apparition des différentes glandes ? Telles sont les questions que je vais exposer.

On a observé, chez les animaux supérieurs, cette première période de l'apparition du système glandulaire. Les recherches de Bischoff, de Baer, de Coste et de Delpech ont montré que dès la première formation de l'embryon on apercevait les rudiments du système

nerveux, *ligne primitive* de Baer, bien observée dans l'œuf de la chienne et de la lapine par Prévost et Dumas. Sur le côté se voient des taches obscures, premiers indices des vertèbres désignés par Baer sous le nom de corde dorsale.

Après la séparation de l'extrémité céphalique de l'embryon, après la formation des lames viscérales aux dépens du feuillet séreux du blastoderme, on voit apparaître à la partie supérieure de la cavité qu'elles forment entre leurs deux feuillets, un cylindre allongé rempli de matériaux plastiques, qui représente le cœur. Le développement des vaisseaux, qui se fait simultanément entre les deux lames du blastoderme, va former un réseau capillaire; quelques auteurs en font une membrane distincte, feuillet vasculaire, donc le cœur peut être considéré comme la partie centrale.

La formation de l'intestin remonte aussi à la première période de la vie embryonnaire; après la séparation de l'extrémité caudale et de l'extrémité céphalique, les deux feuillets muqueux et vasculaire du blastoderme adhérents à la colonne vertébrale forment deux languettes, lames ventrales de Baer, qui laissent entre elles une gouttière qui se convertit peu à peu en canal. C'est l'origine du tube intestinal, ouvert un certain temps à sa partie moyenne, où il est confondu avec la vésicule blastodermique constituée par les feuillets vasculaire et muqueux dont nous allons voir les rapports avec le développement du système glandulaire. En effet, le point de départ de la formation des organes glandulaires est le tube intestinal. Nous verrons, dans un paragraphe suivant, dans quel ordre ils apparaissent; j'ai voulu indiquer ici leur rapport avec les autres appareils.

Il était encore intéressant de constater comment se développaient les autres organes que nous avons placés en dehors de la classe des glandes. Or, si l'on considère les deux feuillets de la vésicule blastodermique comme donnant naissance aux différents organes de l'embryon, on peut admettre avec un certain nombre d'auteurs que tous les organes glandulaires proprement dits naissent du feuillet muqueux, tandis que les reins, les organes génitaux, les poumons, naissent d'un blastème particulier indépendant ou en rapport avec les feuillets séreux ou vasculaire de la vésicule blastodermique. J'indique seulement cette distinction; je montrerai que l'opinion du développement isolé des glandes ou des autres organes dans un blastème isolé est plus rationnelle.

Les organes glandulaires suivent-ils un certain ordre de succession dans leur formation ? Burdach a essayé de tracer un tableau du développement de l'embryon humain, d'après des observations nombreuses empruntées aux auteurs qui avaient indiqué l'âge approximatif du fœtus qu'ils décrivaient ; mais il est facile de voir, pour ce qui a rapport aux glandes, combien ces indications sont inexactes. Il est important de remarquer ici la rapidité de la naissance des glandes qui sont en connexion avec l'intestin : le foie, le pancréas, la rate. Dès la troisième semaine, le foie se développe avec une rapidité égale à celle des organes de la circulation. Suivant Arnold, la plupart des organes glandulaires, le pancréas, la rate, la thyroïde, les capsules surrénales, se développent entre la septième et la huitième semaine. Les glandes salivaires paraissent un peu plus tard, mais bien avant le troisième mois, contrairement à l'opinion de Burdach. D'après les observations concordantes de E.-H. Weber, de Rathke, de Müller, de Valentin, de Bischoff, la glande sous-maxillaire est la première des glandes salivaires qui se développe ; puis viennent les sublinguales et la parotide. Kölliker a placé le développement des glandes sudoripares au cinquième mois seulement ; elles apparaissent bien plus tôt. M. Ch. Robin les a observées sur des fœtus d'environ trois mois.

Enfin, suivant Valentin, on n'aperçoit les glandes lymphatiques qu'au sixième mois dans l'aisselle et dans le pli de l'aîne, et plus tard encore au canal intestinal.

THÉORIES DU DÉVELOPPEMENT DU SYSTÈME GLANDULAIRE.

Origine des glandes par une dépression du feuillet épithélial.

Rolando, Baer, Rathke, E.-H. Weber, J. Müller, Valentin, étudiant le développement des glandes qui versent leur sécrétion dans le canal intestinal, ont admis qu'elles constituaient d'abord un bourgeonnement de la paroi de l'intestin. La surface des organes présente alors des saillies avec une cavité centrale, qui deviendra le conduit excréteur et qui communique librement dès l'origine avec la cavité intestinale. Cette première cavité s'étend ensuite dans le blastème par des prolongements latéraux, d'où résultent les bran-

ches, les rameaux du conduit excréteur, dont les terminaisons constituent enfin un système de petits vésicules ou cellules dans lesquelles la sécrétion proprement dite s'accomplit. Le blastème se moule, en général, quant à sa configuration et à ses contours extérieurs, sur la forme des ramifications intérieures du canal excréteur; peu à peu, il est entièrement absorbé, et alors il ne forme plus que le tissu cellulaire réunissant les divers éléments de la glande. (Müller, *De glandul. secernent. , structurâ penitiori*; Rathke, *Entwicklungsgeschichte der Natter.*) Remak considère les glandes en tube de l'intestin comme n'étant d'abord que de simples dépressions en doigt de gant de l'épithélium. D'après les recherches de ce dernier auteur, Kölliker admet deux groupes de glandes dont les unes se montreraient, dans le principe, comme des excroissances creuses du feuillet épithélial, et conserveraient leurs cavités intérieures dans tout le cours du développement (ex., *Petites glandes de l'intestin*); les autres seraient creusées dans le commencement, mais des productions solides viendraient accessoirement compléter leur formation (ex., *Foie*).

Enfin, Henle a montré combien il fallait douter de cette opinion de Gerber, qui représente le développement successif des glandes sudoripares comme résultant d'un prolongement de l'épiderme qui se creuserait d'abord un enfoncement demi-sphérique, deviendrait de plus en plus profond, et s'allongerait en un canal spécial, d'où sortirait enfin la portion renflée de la glande (*Allgemeine Anatomie*).

Origine des glandes par un blastème isolé.

Reichert s'est élevé contre cette manière de voir. D'après cet auteur, les rudiments des glandes, bien qu'ils naissent dans la paroi du tube intestinal, sont formés d'abord de masses celluleuses dont les cellules en se multipliant produisent peu à peu le tissu propre des glandes: les canaux et leurs cavités se développent en même temps que le tissu glandulaire (Reichert, *Entwickelungsleben*). Il faudrait, pour démontrer cette théorie du développement des glandes comme une dépendance du tégument externe, avoir observé la ramescence de la première cavité. Or, Bischoff affirme que la for-

mation des parties glandulaires n'est pas le résultat d'une bosselure des parois d'une portion déjà creusée dans la glande. L'inexactitude de cette idée est prouvée par le fait que la portion de la glande qui sert de point de départ à son développement ultérieur, n'est point creuse. D'après ce mode de formation, voici le rapport que la glande affecte avec la paroi interne de l'intestin. Un blastème glandulaire est produit, partant de la paroi externe de l'intestin : il est d'abord formé de cellules primaires qui, par l'afflux du sang, continuent d'augmenter aussi longtemps que la glande croît. Dans ce blastème se développe un prolongement de la paroi interne de l'intestin, de la manière suivante : une partie des cellules du blastème se confondent ensemble, forment une petite masse arrondie, un peu claviforme, mais qui d'abord n'est point creuse. Plus tard, des bords de cette masse poussent des bourgeons latéraux qui s'accroissent et donnent naissance à de nouveaux rameaux (Bischoff, *Développement de l'homme*).

Les différentes recherches qui ont servi à élucider ce point de doctrine sont principalement celles qui ont rapport au développement du foie et des glandes dépendant de l'intestin. Mais ce fait est général : ainsi Müller affirme positivement que d'après ses recherches, les canalicules de la parotide ne sont point une continuation de la membrane muqueuse de la bouche et qu'ils prennent naissance dans le blastème lui-même. Le développement de la glande mammaire bien étudié par Langer (*Ueber die Entwicklung der Milchdrüse*, 1851), nous montre une disposition tout à fait semblable à celle que nous venons de voir pour les glandes du tube intestinal. Le rudiment de la glande apparaît sous forme d'un petit corps lenticulaire placé au-dessous d'une petite fossette de la peau. Cet enfoncement de la peau ne peut être regardé comme le premier indice d'un canal excréteur, puisqu'il n'y a encore aucune trace de canaux galactophores à l'intérieur du rudiment de la glande. L'opinion de Remak, que nous avons citée plus haut, sur le développement des glandes de Lieberkühn, ferait exception à cette disposition générale ; mais le doute qu'il émet sur la formation des autres glandes de l'intestin et de l'estomac par des dépressions ou culs-de-sac ou des excroissances, montre la difficulté des recherches. Si l'on compare ce développement à celui des glandes sudoripares qu'il est facile d'observer, on voit que ces glandes ne résultent pas d'une sorte d'invagi-

nation de la peau, mais qu'elles sont, dans l'origine, de simples excroissances de la couche muqueuse de l'épiderme. Dans le premier développement de la glande mammaire, on trouve une masse remplie de granulations particulières et indépendantes, dans laquelle se développent des canaux, de sorte qu'on ne peut les regarder comme un bourgeonnement de la peau extérieure.

Je ne puis admettre non plus la place que Kölliker assigne au foie d'après son mode de développement, ainsi que nous l'avons dit plus haut. Les derniers travaux de Bischoff et de Remak nous exposent comment se développent les premiers rudiments du foie. Bischoff a observé deux saillies formées par une masse blastématique partant de la paroi intestinale externe, dans laquelle la couche intestinale interne s'enfonçait en manière de cône. La couche épithéliale se compose primitivement, comme dans l'intestin, de cellules arrondies, peut-être stratifiées. En se multipliant, ces cellules forment des espèces de bourgeons pleins qui plongent dans les couches externes; ce sont les cylindres hépatiques de Remak. Plus tard, les canaux biliaires ne sont autre chose, bien certainement, que des excavations secondaires formées dans une partie des cylindres hépatiques primitivement pleins, et dans les cordons qui avoisinent la première dépression en doigt de gant de la couche épithéliale; ces cavités croissent du canal excréteur commun vers les branches, et se développent comme dans toutes les autres glandes, c'est-à-dire soit par liquéfaction des cellules internes, soit par sécrétion d'un liquide entre ces cellules et formation consécutive d'une cavité (Kölliker, *Histologie humaine*).

D'après tous ces faits je crois que l'on doit regarder la plupart des glandes comme une dépendance de la couche interne de l'intestin, dont le feuillet épithélial donne naissance dans les premiers temps de la vie embryonnaire aux blastèmes glandulaires. Ceux-ci jouissent alors d'une certaine indépendance, et, après une série de transformations, ces organes se mettent en rapport par leurs conduits excréteurs avec les cavités où ils doivent verser leurs produits. Ce dernier mode de développement appartiendrait aussi aux autres organes glandulaires qui sont dépendants du tégument externe.

Développement des glandes à conduit excréteur.

Comme le fait remarquer Henle, les observateurs qui ont étudié cette partie de l'embryogénie, ont surtout porté leurs recherches sur la formation du conduit excréteur, qui peut seul par son apparition au milieu d'un blastème rempli de granulations moléculaires, indiquer à l'observateur la formation d'un organe glandulaire. Mais voulant connaître la période ultime de cette formation, on s'est demandé si le parenchyme des glandes à conduit excréteur naissait primitivement dans un blastème particulier, indépendamment des conduits excréteurs, ou si ce dernier était le premier rudiment de la glande, qui naissait alors par une sorte de bourgeonnement à l'extrémité des divisions de plus en plus ramifiées.

A. Formation de la vésicule glandulaire.

Suivant Müller, le développement des glandes peut avoir lieu de deux manières. Le blastème glandulaire se creuserait pour ainsi dire par la dissolution de ses éléments, en suivant la forme des ramifications du conduit excréteur. La seconde opinion, qui est exacte parce qu'elle repose sur l'observation directe, admet que les ramifications des canalicules glandulaires ne sont point creusées dans le principe, ce n'est qu'après un certain temps que l'on peut constater leur perméabilité.

D'après Valentin, les ramifications du conduit excréteur ne résultent pas du prolongement de la première ouverture glandulaire dans l'intestin. Il a observé au voisinage du conduit principal ou d'une de ses branches, des amas de matière granuleuse qui font bientôt saillie du côté de la périphérie, et qui n'ont d'abord aucune communication avec les conduits, et qui même en sont séparés par une distance plus ou moins grande. Ces masses granuleuses s'unissent ensuite avec le conduit principal ou ses ramifications, et deviennent creuses dans leur intérieur, tandis que leur paroi augmente de densité (Müller, *Archiv*, 1838).

Henle a exposé une théorie sur la formation des glandes à conduit excréteur, d'après laquelle il regarde l'élément de tout tissu glandulaire comme formé par une vésicule de volume variable, entourée d'une tunique propre anhiste ou formée de tissu cellulaire et remplie de cellules qui deviendront un épithélium ; il la nomme *vésicule glandulaire*. La réunion d'un certain nombre de ces vésicules ouvertes les unes dans les autres donne naissance, suivant leur disposition, à une glande en tube ou à une glande en grappe. Henle n'a point observé directement cette formation de lobules glandulaires par une disposition spéciale des vésicules glandulaires ; mais il s'appuie pour cette démonstration sur des observations dans lesquelles il a rencontré plusieurs fois, au milieu du tissu cellulaire entourant un lobule, des vésicules glandulaires isolées et closes, qui, par conséquent, ne s'étaient point encore réunies avec d'autres pour former un lobule (Henle, *Anat. génér.*, t. II).

Bischoff n'a pu, malgré ses nombreuses recherches, confirmer la théorie de Valentin et de Henle, à savoir que les vésicules glandulaires se forment isolément aux dépens du blastème. Il n'a jamais pu observer ni une vésicule glandulaire en train de se former, ni un lobule primaire composé de semblables vésicules, qui fût isolé et qui ne se trouvât pas en connexion avec la partie déjà formée de la glande. Il pense donc que la formation de la partie glandulaire nouvelle ou future, part toujours immédiatement de celle qui est déjà produite (Bischoff, *Développ. de l'homme*).

B. Formation du conduit excréteur.

La formation première du conduit excréteur des glandes est liée, comme nous venons de le voir, à celle de la substance glandulaire proprement dite. Il nous reste encore à étudier le mode de formation de la cavité intérieure de ce conduit et l'origine de sa communication avec les organes dans lesquels il apporte le produit de la sécrétion.

Dans une glande dont le développement est déjà assez avancé, les cellules qui existent à la périphérie de l'organe se réunissent et se confondent ensemble de manière à former une enveloppe homogène,

tandis que les cellules placées dans l'intérieur se dissolvent et laissent une cavité. Cette transformation s'opère, et dans les vésicules glandulaires, et dans les rameaux qui les supportent. Alors, autour de ces différentes parties, il se fait un dépôt de cellules allongées en fibres, d'autant plus épais que ces parties sont plus anciennes, et, suivant Henle, ces cellules se développent jusqu'à prendre les caractères de fibres musculaires. Elles représentent alors le canal excréteur, formé de fibres et ramifié, qui finit par se continuer sans interruption avec les vésicules et lobules glandulaires, consistant en une simple tunique propre.

Nous avons insisté, dans le développement des glandes à conduit excréteur, sur ce fait général que le tronc du conduit glandulaire est plein d'abord, et que sa cavité n'apparaît que dans une période suivante. Cette observation est facile à faire, et elle est manifeste pour le plus grand nombre des glandes en grappe; mais il en est d'autres, le foie par exemple, où l'on a regardé le conduit principal comme creux dès son apparition. Or, si l'on tient compte de l'action de cet organe dès les premiers temps de la vie embryonnaire, on pourra le classer avec les autres glandes comme présentant le même mode de développement du conduit excréteur, mais seulement à une période très voisine de l'apparition de la glande.

Cette cavité du conduit excréteur se fait-elle en marchant du tronc vers ses branches, ou bien commence-t-elle dans l'intérieur de la glande pour venir s'ouvrir au conduit principal?

Ces deux questions ont été diversement résolues. La première de ces opinions paraît réunir en sa faveur un plus grand nombre d'observations : elle a, de plus, une relation intime avec la marche que suit le développement successif des canaux excréteurs, comme nous l'exposerons dans le paragraphe suivant. Cependant nous pouvons dire à l'avance que ce fait du développement progressif des canaux excréteurs de leur tronc vers le centre de la glande, permet de supposer que les parties les plus anciennement formées deviennent perméables aux liquides par suite de la disposition des cellules intérieures. Voici plusieurs faits en faveur de cette opinion. Dans le développement des glandes en grappe, Bischoff a vu sur la glande sous-maxillaire d'un embryon le conduit principal creusé d'une cavité médiane; toutes les ramifications latérales, avec leurs renflements latéraux, étaient dépourvues de cavité. Le développement

tardif de la glande mammaire a permis à Langer de constater la perméabilité des conduits galactophores seulement vers leur embouchure, chez l'enfant nouveau-né. Enfin, il est facile de suivre toutes les phases du développement du canal excréteur sur les glandes sudoripares ou sur les glandes sébacées, dans les planches de Kölliker (*Mikroskopische Anatomie*, zw. Band).

Dans le courant du septième mois, chez l'embryon humain, on trouve le conduit de la glande sudoripare canaliculé quelquefois jusqu'auprès du glomérule.

On ignore complètement comment les glandes viennent s'ouvrir à l'extérieur. Müller a parfaitement observé le canal parotidien recouvert par la membrane muqueuse buccale. Langer a montré que les canaux galactophores ne venaient s'ouvrir chez l'enfant qu'à l'âge où le mamelon commence à se développer. Kölliker a observé les premières traces des pores de la sueur et des canaux sudorifères dans l'épiderme seulement vers le septième mois. La seule théorie que l'on puisse admettre est la dissolution de la membrane qui est au-devant du canal, phénomène analogue à celui qui se passe dans son intérieur.

Résumé.—Après avoir exposé les différentes opinions sur le mode de formation des glandes à conduit excréteur, voici celle que je regarde comme la plus conforme aux différentes observations des auteurs.

Les glandes à conduit excréteur naissent aux dépens d'un blastème particulier sous forme d'excroissances ressemblant à des bosselures vésiculeuses ou à des bourgeons, qui se multiplient aux dépens de la substance qui les entoure. Il en résulte que la glande prend l'apparence d'un petit tronc dont les bourgeons représentent les renflements terminaux. A mesure que la glande s'accroît, les ramifications deviennent de plus en plus nombreuses; alors le tronc avec ses ramifications représente le conduit excréteur, les bourgeons forment les vésicules glandulaires. Mais ce n'est qu'au dernier terme du développement de la glande que l'on peut caractériser ce qui est canal excréteur et vésicules glandulaires, car on comprend que par le développement de ces bourgeons, les vésicules glandulaires prennent alors le caractère de petits rameaux destinés à une nouvelle formation de vésicules de même nature.

On peut suivre les principales phases de ce mode de dévelop-

peuvent dans les nombreuses planches de Müller (*De penit. glandul. struct.*, 1830), où il a représenté, dans la série animale, cette disposition dichotomique des conduits excréteurs des glandes. (Voyez les figures que j'ai données relatives au développement des glandes de la peau, de la mamelle, d'après MM. Ch. Robin et Langer).

Théorie de l'évolution des glandes à conduit excréteur.

Si l'on examine à un point de vue général l'ensemble du développement de toutes les glandes à conduit excréteur, on est frappé d'une certaine ressemblance qu'elles affectent entre elles. Un plan régulier semble avoir dirigé leur formation; nous allons essayer d'en tracer un tableau en exposant les différentes formes que revêt une glande depuis le degré le plus simple jusqu'à la disposition la plus compliquée.

La forme la plus simple, lorsque le blastème glandulaire s'est organisé, est constituée par un dépôt de cellules épithéliales sous forme d'un mamelon qui s'accroît en longueur de manière à représenter une bouteille pleine; c'est à cette forme la plus simple que s'arrêtent les glandes en tube. Par suite du travail de formation, ces premiers rudiments de la glande s'allongent de plus en plus et affectent diverses apparences; ainsi leur extrémité en cul-de-sac se roule d'abord en crosse, puis en circonvolutions plus ou moins nombreuses. A cette période s'arrêtent les glandes en glomérules, telles que les différentes glandes de la peau. (Voy. pour ce développement les fig. 4, 5, 6, 7 de la planche I.)

Mais si le développement de la glande continue, il se forme à l'extrémité et sur les parois des tubes simples, de véritables bourgeons qui lui donnent une forme rameuse plus ou moins divisée: c'est cette disposition qu'affectent les glandes en grappe simple, comme les petites glandes muqueuses. Enfin le dernier terme du développement de la glande est caractérisé par la division des ramifications en nombre considérable, et la formation de cavités ou vésicules glandulaires aux extrémités et sur les parois de ces rameaux; la glande présente alors la forme d'une grappe avec une infinité d'*acini* suspendus à ses branches. Cette forme appartient au plus grand nombre des glandes de l'économie: les glandes

salivaires, glandes mammaires, etc. (Voy. la fig. 4 de la planche 2.)

Cette dernière forme, qui est la plus complexe, paraît être le dernier terme auquel s'arrête la nature : elle a résolu ainsi le problème d'étendre dans un petit espace la plus grande surface de membrane sécrétante.

Ce n'est pas un tableau purement fictif que celui dans lequel je viens de tracer les diverses transitions des organes glandulaires en voie de formation. Je vais prouver que la nature suit cette marche, et montrer par une sorte de synthèse, que le type le plus complexe, tel qu'on l'observe dans une glande composée, dans une glande en grappe, la mamelle par exemple, revêt les différentes formes les plus simples que nous avons indiquées dans la précédente analyse avant d'arriver à son développement parfait.

Langer, dans son beau travail sur le développement de la glande mammaire (*Denkschriften der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften*, 1851), nous fournit un exemple qui va nous permettre de suivre dans toutes ses phases, cette évolution d'une glande composée. Ayant examiné la glande mammaire sur des embryons humains, Langer a trouvé des canaux galactophores à divers degrés de développement. On les voit rayonner autour d'une petite fossette centrale, placés les uns à côté des autres, tournés vers la périphérie par leur extrémité en cæcum, contournés en crosse et boursoufflés ; quelques-uns sont plus courts, d'autres roulés en crosse, d'autres présentent un prolongement pourvu de deux ou trois petites sinuosités, qui sont le premier indice d'une ramification qui apparaîtra plus tard. Après le sixième mois embryonnaire, on peut trouver les divisions des canaux : on aperçoit sur chacun deux petits bourgeons. Sur la mamelle des nouveau-nés, Langer a remarqué des canaux, dont les uns ne sont qu'une fois divisés, tandis que d'autres ont des divisions de second ordre. Enfin, à mesure que la mamelle se développe, on voit de nouvelles branches se former sur les principaux canaux, jusqu'à ce que la glande présente sa disposition normale en forme de grappe. (Voy. la figure 10 de la planche II.)

Développement des glandes en tube.

Heule croit avoir démontré, par des observations sur des ani-

L.

4

maux, le développement des glandes en forme de cæcum. Il les regarde comme composées de vésicules situées bout à bout, ouvertes les unes dans les autres, et disposées de manière à former à la surface de la peau ou de la membrane muqueuse le conduit excréteur, leur extrémité inférieure se terminant en cul-de-sac. Ainsi se formeraient les glandes de la membrane muqueuse de l'intestin grêle, de l'estomac, les glandes sudoripares et les glandes cérumineuses.

Voici la marche que suit ce développement : les vésicules glandulaires sont claires, faiblement grenues, arrondies ou anguleuses, et aplaties par leur contact mutuel ; on peut les séparer et les isoler facilement les unes des autres. Elles sont pourvues d'un noyau simple dans la profondeur. Vers la partie supérieure du tube, les noyaux deviennent plus pâles, le contenu des vésicules est plus grenu, et leurs limites sont moins marquées. Enfin, tout à fait à la partie supérieure, les parois latérales disparaissent, et elles sont remplacées par un petit tube simple, formé d'une paroi enkystée dans laquelle on voit çà et là des noyaux. (Henle, *Anat. génér.*)

D'après Remak, les glandes de Lieberkühn de l'intestin grêle, qui ont la forme de tubes, ne sont d'abord que de simples dépressions en doigt de gant de l'épithélium. Quant aux glandes de l'estomac et du gros intestin, qui naissent également du feuillet épithélial primitif, il n'a pu observer si c'était par des dépressions en cul-de-sac ou par des excroissances.

Cette démonstration devient évidente lorsque l'on étudie le développement des glandes en tubes de la peau, et la figure que je donne (planche I, figures 4 et 5), d'après un dessin de M. Ch. Robin, fera mieux comprendre ma description. Dans l'origine, les glandes sudoripares sont de simples excroissances de la couche de Malpighi, excroissances tout à fait pleines, dont la forme rappelle celle d'une bouteille. Elles restent longtemps avec cette forme rudimentaire. Si j'en juge d'après la figure qu'en donne Kölliker (*Mikroskopische Anatomie*, zw. Band, fig. 44), elle représente la glande sudoripare rudimentaire d'un embryon humain âgé de cinq mois : cette figure est tout à fait semblable à celle que je donne d'après Robin, qui l'a dessinée chez un embryon de deux mois et demi. Ces glandes sont composées entièrement de cellules rondes, en tout semblables à celles de la couche de Malpighi, entourée par une enveloppe délicate, qui se continue avec les couches les plus superficielles du

derme. Plus tard, par suite d'un travail incessant de multiplication des cellules, ces premiers rudiments s'enfoncent de plus en plus dans le derme, et se divisent en glomérule glandulaire et en canal excréteur ; en même temps se forme une cavité interne, soit par liquéfaction des parties centrales, soit par sécrétion d'un liquide entre les cellules.

Développement des glandes en grappe.

D'après le plan que j'ai suivi, je dois placer ici l'étude du développement des glandes en grappe. La plupart des recherches sur la formation des glandes ont été faites principalement sur cette dernière forme, sans doute à cause de la facilité de leur observation. Aussi les théories générales sur la formation première des organes glandulaires, sur leur évolution, sur l'origine du conduit excréteur et de la vésicule glandulaire, sont entièrement fondées sur l'étude des glandes en grappe. Les détails dans lesquels nous sommes entré dans les chapitres précédents, en prenant si souvent pour exemple ces glandes en grappe, nous permettront de résumer ici les faits principaux de leur développement.

Au milieu du blastème apparaissent d'abord des masses arrondies, qui formeront les vésicules glandulaires : en même temps s'organise le conduit excréteur, qui s'accroît par le développement successif de nouvelles vésicules : d'où résulte la disposition en grappe. Plus tard, la dissolution des éléments renfermés dans le conduit et les vésicules donne alors à la glande son caractère, l'épithélium se dépose sur les parois des conduits. Enfin l'ouverture des conduits glandulaires est le dernier temps de son développement.

Développement des glandes sans conduit excréteur.

Le développement de cette classe de glandes est encore très obscur ; il paraît certain, cependant, qu'elles naissent soit de la couche fibreuse de l'intestin, soit d'un blastème séparé, sans que l'épi-

thélium de l'intestin participe à son développement. Ce qu'il y a de plus vraisemblable, c'est que les fonctions de ces organes se rapportent au système vasculaire sanguin et au système lymphatique, et qu'elles sont très développées chez l'embryon. On a alors pensé que vers cette époque ces glandes pouvaient présenter des conduits excréteurs, et c'est principalement la thyroïde qui a été l'objet des théories. J'ai exposé longuement dans ma thèse le résultat de mes recherches sur ce sujet, et j'ai montré dans le développement successif des différentes parties de cet organe, l'erreur de cette interprétation, la pyramide, ou le prétendu canal excréteur, apparaissant dans la dernière période de l'évolution de la thyroïde. (Le Gendre, *De la thyroïde*, 1852).

La théorie de Henle sur la formation de la vésicule glandulaire a surtout été appliquée au développement de ces glandes.

Si l'on admettait l'opinion de Cooper sur le développement du thymus, la comparaison serait plus facile, et il n'y aurait aucune différence entre la formation des glandes à conduit excréteur et celle des glandes à vésicules closes. Astley Cooper, en effet, dit que chaque lobule consiste en une multitude de lobules sécrétoires situés les uns à côté des autres, dont les ouvertures se dirigent vers un ou plusieurs réservoirs tapissés d'une membrane muqueuse (Astley Cooper, *Anat. du thymus*, trad. Pigné, 1832). Mais la plupart des observateurs modernes ont constaté que les vésicules du thymus sont parfaitement closes, que leur contenu ne passe jamais de l'une dans l'autre.

Les recherches de Kölliker sur la thyroïde dans les premiers temps de la vie embryonnaire semblent militer en faveur de la théorie de Henle. Dans un embryon humain, Kölliker a trouvé, pendant le troisième mois, la thyroïde formée de follicules isolés ayant une enveloppe homogène et renfermant des cellules rondes. Il croit avoir vu que ces follicules se multipliaient par la séparation et le déchirement d'efflorescences de forme globulaire (Kölliker, *Mikroskopische Anatomie*, zw. Band). S'il en est réellement ainsi, toute l'histoire de la formation de la thyroïde devrait être considérée comme un développement et un partage continuels des follicules glandulaires. Il y aurait alors aussi une ressemblance avec le thymus, seulement parce que, dans cette dernière glande, les efflorescences, tant dans leur premier état que plus tard, ne se résolvent pas, mais restent toujours combinées.

Dans la rate, les vésicules qui forment un de ses éléments les plus importants dans son état de maturité ne se développent qu'à une période assez éloignée. Gray les a étudiées avec soin chez le poulet : il a observé entre le vingtième et le vingt et unième jour, aux angles de division des plus petits vaisseaux sanguins, aussi bien que sur les parois des vaisseaux, de larges masses de noyaux et granules déliés, disposés sous une forme circulaire. Ces masses, quoique n'étant pas encore renfermées dans une membrane d'enveloppe, sont intimement annexées aux parois des vaisseaux. Quelques jours après la fin de l'incubation, ces vésicules sont partiellement entourées par une membrane homogène fine et délicate, et au bout d'une semaine elles sont distinctement formées et présentent une structure comme dans l'état de maturité (Gray, *On the Spleen*, 1854). On doit donc admettre, d'après ces faits observés dans les principales glandes vasculaires, la formation isolée de vésicules closes.

Histogénie du système glandulaire.

Si nos connaissances sur la formation du système glandulaire sont encore bien peu avancées, le développement des tissus élémentaires qui constituent les glandes a passé presque inaperçu.

Bischoff considère le blastème des glandes comme consistant partout en cellules dans lesquelles, comme dans presque toutes les cellules primaires, il est fort difficile de distinguer l'un de l'autre le noyau et la membrane enveloppante, ce qui fait qu'elles ressemblent à des globules ou à des granulations.

Valentin, qui a étudié ce blastème gélatineux, translucide, prétend qu'il est composé de grains dont le diamètre est, en général, de 0,0002 à 0,0003 de pouce. Il dit que les canalicules glandulaires contiennent des granulations de même nature, seulement en quantité un peu plus considérable. (*Entwicklungsgeschichte.*) Le blastème dans lequel se développent les cavités glandulaires, se présente sous forme d'une masse claire, incolore, entièrement liquide, entourée de granulations arrondies. Ces granulations se convertissent très rapidement en un épithélium très épais, à cellules

à noyau ; alors de nouvelles couches épithéliales se déposent successivement. (Müller *Archiv's*, 1838.)

D'après Henle, le contenu de la vésicule glandulaire se compose de différents degrés de développement des cellules élémentaires pourvues d'un noyau facile à réduire en plusieurs granulations. La paroi des vésicules glandulaires, ou leur tunique propre, a été étudiée par le même anatomiste. Dans les plus petites vésicules, elle est complètement transparente et anhiste. A mesure que la vésicule s'agrandit, on voit se former plusieurs couches de noyaux de cellules, qui s'allongent en corpuscules arqués et flexueux, terminés en pointe aux deux bouts, qu'il désigne sous le nom de fibres de noyau. Plus tard enfin, la substance comprise entre les noyaux est manifestement fibreuse et striée concentriquement à la périphérie. (Henle, *Anat. gén.*)

C'est surtout dans cette étude de l'histogénie des glandes que les auteurs ont cherché à connaître la formation première des éléments et leur évolution. Reichert prétend avoir vu très fréquemment dans le foie des cellules en train de se reproduire. Gray, dans ses *Recherches sur le développement des éléments de la rate*, a décrit avec soin la formation des globules du sang. Dans le poulet, ils apparaissent pour la première fois au huitième jour ; ils ne paraissent pas continuer à se développer après la réunion de l'organe au système vasculaire général. A cette même époque, on voit des capillaires contenant des globules de sang parfaitement formés, mais n'ayant pas encore de tuniques propres et paraissant entièrement formées par des parois de cellules agglomérées ; ces capillaires sont déjà ramifiés à travers la substance de l'organe. Au neuvième jour, l'artère splénique offre la coloration rougeâtre. La veine splénique apparaît seulement vers le treizième jour (Gray, *on the Spleen* 1854).

Le peu de faits que l'on possède sur la formation des éléments des systèmes glandulaires permet d'indiquer seulement un petit nombre de remarques générales. Les premiers éléments qui apparaissent dans le blastème glandulaire sont des granulations moléculaires qui bientôt prennent l'apparence de cellules à noyaux multiples. La formation de l'épithélium n'apparaît que vers l'époque de la formation de la cavité glandulaire. Les parois des vésicules sont aussi formées dans le principe par le dépôt de noyaux qui s'allongent

sous forme de fibres, abondantes dans les parois des conduits, où apparaissent dans la dernière période de l'évolution des fibres lisses du tissu musculaire.

DÉVELOPPEMENT PHYSIOLOGIQUE DU SYSTÈME GLANDULAIRE.

Lorsque les organes glandulaires ont été formés, ils présentent encore certaines périodes de développement en rapport avec leurs usages dans la vie adulte. D'un autre côté, un certain nombre d'organes glandulaires ont acquis dans cette période fœtale tout leur développement, servant, autant qu'on peut le conjecturer, à suppléer les appareils qui vont se développer plus tard ; citons de suite les capsules surrénales, le thymus, le corps de Wolff, dont M. Follin a bien fait connaître la structure glandulaire.

Après la naissance, la plupart des organes glandulaires prennent un accroissement en rapport avec leur activité : ainsi, les glandes annexées à l'appareil digestif, les ganglions lymphatiques, la thyroïde, les glandes de la peau. D'autres, au contraire, présenteront plus tard un véritable développement dans leurs parties, je veux parler des glandes annexées aux organes génitaux, et les mamelles. Je ne parlerai ici que de ce phénomène physiologique pour montrer son rapprochement avec le développement dans la période embryonnaire. En effet, dans les autres glandes du premier groupe, y a-t-il formation d'éléments nouveaux dans l'organe ? Huschke a établi seulement par des différences en poids le rapport des organes glandulaires avant et après la naissance, et le poids de la glande est comparé à celui du corps. Cet examen incomplet montre la diminution rapide du foie et l'augmentation considérable au contraire de la rate. Ces différences tiennent seulement ici à l'afflux sanguin qui est diminué dans le foie par l'oblitération de la veine ombilicale. Si, au contraire, on examine la rate, Meckel a constaté que les corpuscules glandulaires étaient plus développés chez le fœtus avant la naissance. Les recherches manquent complètement pour établir si les glandes salivaires, par exemple, offrent dans leur accroissement une formation nouvelle de vésicules glandulaires.

On admet d'une manière générale que l'accroissement des organes

glandulaires est en rapport avec l'augmentation de volume des vésicules glandulaires, avec l'augmentation des tissus qui composent le stroma de la glande et le nombre des vaisseaux. Cette opinion est surtout confirmée par l'étude du développement de la mamelle, par exemple, qui présente un phénomène physiologique de formation de parties nouvelles après la naissance. Mais on peut regarder toute la période qui précède la puberté comme un état embryonnaire pour les glandes annexées aux organes génitaux. Or, pour la glande mammaire, des vésicules glandulaires nouvelles naissent vers la puberté ; elles se montrent d'abord sur la périphérie de la glande, et ce n'est que pendant la première grossesse que la mamelle acquiert son développement complet. Après la première lactation, elle subit une légère diminution de volume, bien que tous ses éléments persistent ; dans la grossesse suivante, elle grossit de nouveau, mais cette fois sans que de nouvelles parties se développent en elles (Langer, *Über die Entwicklung der Milchdrüse*, 1851).

DÉVELOPPEMENT PATHOLOGIQUE DU SYSTÈME GLANDULAIRE.

Il existe une analogie si grande entre cette forme de développement du système glandulaire et celle que nous venons d'étudier, que je ne puis omettre cette forme, quoiqu'elle appartienne plutôt au domaine de la pathologie.

Dans ce développement, nous distinguerons deux modes principaux.

A. — Développement d'éléments glandulaires préexistants.

B. — Formation nouvelle d'éléments glandulaires.

A. Développement d'éléments glandulaires préexistants.

Cette première forme nous servira de transition entre le développement physiologique et le développement pathologique ; elle ne diffère du premier que par certains phénomènes qui surviennent en raison des troubles de la nutrition.

Le phénomène principal a fait donner le nom général d'*hypertrophie glandulaire* à cette forme. M. le professeur Velpeau l'a désignée sous le nom d'*adénoïde*, en raison de son apparence glandulaire. Enfin, d'après la classification des tumeurs de M. Verneuil, on les nomme encore *adénomes*.

Le développement peut porter, soit sur une glande en totalité, soit sur un de ses lobes; un grand nombre de glandes voisines peuvent présenter ce phénomène, comme cela peut se voir sur les glandes de la peau, d'après les recherches de M. Verneuil. Les culs-de-sac glandulaires sont quelquefois plus volumineux qu'à l'état normal. M. Ch. Robin a signalé l'oblitération progressive du canal excréteur, correspondant au développement des vésicules glandulaires (Robin, *Note sur quelques hypertrophies glandulaires*, 1852). D'autres fois, les culs-de-sac glandulaires sont multipliés, ou bien l'hypertrophie peut porter sur le tissu cellulaire et fibreux qui forme le stroma. Enfin, l'élément épithélial, ordinairement formé de noyaux, se transforme en épithélium cellulaire. Ce développement par hypergénèse peut s'observer soit dans les glandes à vésicules closes, soit dans les glandes à conduit excréteur.

B. Formation nouvelle d'éléments glandulaires.

La formation première du tissu des glandes chez l'adulte va nous montrer maintenant un rapprochement avec la vie embryonnaire. On a observé deux formes principales de ce développement.

a. *Naissance d'organes semblables à ceux qu'on trouve dans l'économie*, mais dans une région où ils n'existent pas normalement.

M. Lebert a désigné ce phénomène sous le nom d'*Hétérotopie plastique*. On a souvent observé la formation de glandes sudoripares, de follicules sébacés dans des tumeurs kystiques de différentes régions; le développement de ces glandes doit se faire de la même manière que celles de la peau, où elles naissent dans un blastème indépendant. On doit rapprocher de ces faits ceux que M. Ch. Robin a fait connaître sur le développement de lobes entiers de tissu analogue à celui de la glande, dans la mamelle, dans la parotide, soit à côté ou au

contact des glandes normales, soit dans le voisinage et dans les ganglions lymphatiques voisins (Robin, *Acad. des sciences*, août 1855).

b. Génération d'un tissu ressemblant à celui des glandes. Cette forme remarquable a été découverte il y a trois ans à peine par M. Ch. Robin. Ce tissu a été observé depuis par MM. Laboulbène, Verneuil, Rouget et Broca (*Comptes rendus de la Société de biologie*). Ce dernier auteur le désigne dans sa classification sous le nom de *adenome pseudo-glandulaire*. Il a été observé dans la parotide, dans le corps thyroïde, dans le tissu cellulaire sous-cutané des membres, dans le sinus maxillaire, dans le tissu cellulaire situé autour de l'aorte abdominale. La structure de ce tissu rappelle celle des glandes par son aspect extérieur, par la disposition des éléments telle qu'on la trouve dans les glandes acineuses en général. Le stroma se réduit à quelques filaments de tissu cellulo-fibreux interposés entre les culs-de-sac glandulaires. Ceux-ci présentent des dimensions vraiment colossales : ils affectent la forme de grands boyaux flexueux, souvent ramifiés, pouvant avoir plus d'un centimètre de longueur sur 2 à 4 dixièmes de millimètre de largeur. Un pavé épithélial nucléaire, composé de noyaux extrêmement petits (2 à 3 millièmes de millimètre), tapisse intérieurement la surface interne de ces énormes cavités pseudo-glandulaires (voy. les fig. 5, 8, 9, planche II). Ces épithélium ne peuvent être identifiés avec aucun de ceux des glandes connues ; leur disposition en filaments pleins ou creux, ramifiés en forme de doigt de gant, ou les autres dispositions plus ou moins analogues à des acini, ne peuvent pourtant les identifier avec les éléments d'aucune glande normale.

Hétéromorphe sous un point de vue, en ce qu'on ne peut identifier ses éléments avec aucune des espèces connues, ce tissu offre pourtant une texture ou un arrangement réciproque particulier ; mais cet arrangement n'a jamais été trouvé deux fois identique avec lui-même dans deux observations consécutives : il est variable d'une production à l'autre, et même un peu dans les différents points de la masse ; enfin, bien que d'une manière générale il offre quelque chose de la disposition glanduleuse, on n'y trouve pas une aussi grande uniformité que celle qui existe dans les tissus glandulaires normaux (Ch. Robin, *Mém. sur le tissu hétéradénique*, *Acad. des sciences*, juin, 1855).

CHAPITRE TROISIÈME.

STRUCTURE DU SYSTÈME GLANDULAIRE.

Les organes glandulaires présentent à considérer sous le rapport de leur structure :

1° Des caractères *morphologiques* ou une disposition particulière de leurs parties ;

2° Des caractères *histologiques* fournis par les éléments anatomiques ;

3° Des caractères *chimiques* dépendants des produits qui entrent dans leur composition.

La partie fondamentale qui constitue une glande, c'est l'élément sécréteur qui affecte des formes variables : disposé généralement sous forme de cellules isolées ou réunies en groupes, dont la cavité communique à l'extérieur ou en est complètement isolée ; formée d'éléments semblables dans toutes les glandes, mais présentant des différences dans leur arrangement. Ces éléments sécréteurs ou vésicules glandulaires sont enveloppés par le tissu cellulaire, pénétrant entre leurs divisions et constituant une véritable charpente, stroma de la glande, tout en l'isolant des parties environnantes. Indépendamment des éléments sécréteurs, on doit encore ranger parmi les parties constituantes des glandes les conduits excréteurs dont la disposition nous servira à distinguer les glandes entre elles.

Avant d'étudier ces différentes formes des glandes, il importe de bien distinguer deux parties fondamentales ayant chacune leur structure propre. C'est d'une part le tissu sécréteur représenté par les culs-de-sac de chaque vésicule glandulaire ou tubes sécréteurs, portion sécrétante.

Köl liker considère ces parties comme formées par un tissu de cellules compactes, de vésicules glandulaires ouvertes et de gaines glandulaires, comprenant, comme élément le plus important, les cellules glandulaires ou cellules du parenchyme des glandes. Ces cellules sont pour la plupart polygonales ou cylindriques, et ressemblent tout à fait à certaines cellules épithéliales ; mais elles se

distinguent la plupart du temps par un contenu particulier qui les caractérise. D'après cet exposé on voit que cet auteur accorde aux épithélium glandulaires un caractère spécifique qui est variable dans chaque glande suivant les substances que ces épithélium contiennent dans leur intérieur. Aussi accorde-t-il une signification différente à ces éléments des glandes, suivant que ces organes séparent certaines parties du sang, ou bien préparent à l'aide de leurs cellules des substances propres ou des produits d'une certaine forme.

Cette distinction des glandes se rapprocherait assez de la classification que nous avons déjà donnée entre les parenchymes glandulaires et les parenchymes non-glandulaires, quoiqu'elle regarde tous ces tissus comme des glandes; mais on ne peut s'appuyer sur le rôle tout à fait accessoire que jouent les cellules glandulaires spéciales dans la sécrétion. En effet on est obligé de classer alors le poumon avec les glandes lacrymales, le testicule avec les glandes mammaires.

Dans le phénomène de la sécrétion il faut tenir compte : des vaisseaux capillaires qui ne jouent dans la sécrétion que le rôle de conduits apportant les matériaux; de la paroi propre des tubes ou des vésicules closes sécrétantes; et enfin de l'épithélium qui tapisse ces derniers. Or dans le cas des glandes on a observé que pour chacune d'elles, outre l'eau et les sels du sang qui passent sans changement, il y a formation durant le passage au travers de leurs parois, de principes qui n'existaient pas dans le plasma sanguin et dont celui-ci a seulement formé les matériaux. Ces principes nouveaux peuvent être, soit des substances organiques spéciales (pancréatine, caséine, etc.), soit des composés cristallisables (cholates et choléates, sucre du foie et de lait, butyrine, etc.). Tantôt c'est dans l'épithélium que se passent les principaux phénomènes de cette formation, les changements dans les matériaux fournis par le sang, qui en font des principes nouveaux. C'est ce qui a lieu dans le foie, dont les cellules se remplissent des principes qu'on retrouve ensuite dans la bile (Béraud et Robin, *Physiologie*).

Peut-on accorder aux éléments épithéliaux des glandes cette propriété exclusive de sécréter les différents principes? C'est à Purkinje que l'on doit cette hypothèse de la propriété sécrétante de l'épithélium nucléaire des conduits glandulaires, hypothèse qu'il ne démontra pas par l'observation. Schwann indique aussi l'épi-

thélium des membranes muqueuses comme pouvant être l'organe sécréteur des surfaces. Henle, après avoir décrit avec le plus grand soin les cellules épithéliales qui tapissent les conduits des principales glandes et des follicules, établit que les extrémités terminales de certains conduits glandulaires sont des vésicules closes, dans lesquelles se fait la sécrétion, et renferment des cellules à noyau. Henle n'a pas vérifié non plus l'hypothèse de Purkinje; cependant il montre le rapprochement que l'on peut tirer des observations de Böhm et de Krause sur les glandes de Peyer, malgré la divergence de ces deux auteurs, en plaçant ces glandes à cause de leur structure à côté des extrémités closes des conduits des glandes composées.

Goodsir, après avoir étudié le développement des cellules épithéliales dans le foie, les testicules, les glandes mammaires, considère la sécrétion comme se formant dans des cellules à noyau. Il regarde ces cellules comme ayant une organisation particulière destinée à produire la sécrétion, mais il les appelle cellules sécrétantes. Elles se composent de trois parties : 1° le noyau qui est l'organe générateur, très développé dans les jeunes cellules; 2° la paroi de la cellule douée d'une propriété particulière dans chaque glande en rapport avec la sécrétion qu'elle opère; 3° enfin la cavité qui existe entre le noyau et la paroi cellulaire destinée à recevoir la sécrétion qui s'amasse dans son intérieur en quantité plus ou moins considérable. Pour Goodsir, le phénomène de la sécrétion consiste dans la production de ces cellules en nombre plus ou moins considérable, dans leur accroissement, jusqu'à ce que les produits contenus dans leur intérieur viennent à s'échapper en entraînant quelquefois les cellules avec elles (Goodsir, *On the ultimate secreting structure*, 1842).

Mais si, dans les différents exemples que nous venons de rapporter, les cellules épithéliales se renouvellent, là comme partout où existe un épithélium, il ne faut pas croire que ce renouvellement soit le fait essentiel de la sécrétion, ni que tout le liquide sécrété soit le produit de la liquéfaction ou de la rupture par éclatement des cellules qui se videraient. Ce phénomène, dans les glandes où il a lieu, n'est qu'accessoire à côté de la quantité de liquide qui traverse l'épaisseur des tuniques propres et épithéliales glandulaires, et subit, chemin faisant, les changements qui caractérisent chaque sécrétion spéciale. Il est d'autres glandes dans lesquelles c'est dans la paroi propre qu'ont lieu les phénomènes essentiels

spéciaux des sécrétions. Telle est la mamelle, dont les culs-de-sac, tapissés d'épithélium pendant la grossesse, tant que la sécrétion lactée est nulle ou à peu près, perdent cet épithélium à partir de l'accouchement et n'en possèdent plus dès que la sécrétion est active. Cet épithélium, du reste, est en grande partie nucléaire, et c'est à tort qu'on a dit que c'est dans les cellules épithéliales mammaires que se forment les gouttes ou globules de beurre, dites globules de lait.

J'ai insisté avec le plus grand soin sur cette distinction anatomophysiologique de la portion sécrétante et de la portion excrétrice des parenchymes glandulaires, devant montrer seulement dans la partie anatomique les différents éléments qui les caractérisent.

On pourrait, au point de vue pathologique, retrouver les mêmes différences entre les deux parties fondamentales des glandes. M. le docteur Robin a établi par des faits nombreux cette loi, que l'on peut aujourd'hui regarder comme acquise à la science, à savoir que dans l'hypertrophie glandulaire, c'est seulement la partie sécrétante du tissu qui s'hypertrophie, pendant que les conduits excréteurs s'atrophient. Ce fait coïncide avec les expériences de M. le professeur Bernard, qui montrent qu'en poussant du suif dans le canal du pancréas, sur un chien vivant, toute la glande se résorbe, moins les conduits excréteurs, c'est-à-dire que toute la partie sécrétante de l'organe disparaît, tandis que la partie excrétrice persiste tout entière, au moins pendant plusieurs semaines après l'atrophie des vésicules glandulaires. Ainsi, il y a dans les glandes deux parties différentes, ayant chacune leur structure propre, c'est, d'une part, la portion sécrétante, d'autre part, la portion excrétrice.

Caractères morphologiques.

Si nous avons rejeté la configuration extérieure des glandes, comme un caractère tout à fait accessoire ne pouvant servir à séparer ces organes de ceux avec lesquels ils étaient confondus, nous pouvons maintenant nous servir de ce caractère secondaire, pour faire une classification méthodique qui facilitera la distinction des glandes entre elles.

La plupart des classifications modernes dérivent de celle de

Müller. Cet auteur, dans son grand ouvrage sur la structure des glandes, regarde ces organes comme étant seulement le résultat d'une dépression de la membrane muqueuse. Leur conformation a pour but principal de multiplier la surface sécrétoire dans le plus petit espace possible. Étudiant cette forme extérieure de glandes dans toute la série animale, il base sa classification sur les modifications de formes qu'entraîne dans les glandes la disposition du canal excréteur. D'après ces caractères anatomiques, il rapporte à quatre formes élémentaires toutes les modifications qui peuvent se présenter dans un organe glandulaire. Ces formes simples sont : 1° des cryptes ou cellules ; 2° des follicules ou vésicules pédonculées ; 3° des utricules ; 4° des tubes en cæcum. (*De penitiori gland. secern. struct.*, 1830.)

D'après sa structure, nous diviserons le système glandulaire en deux grandes classes pour faciliter la description de leurs caractères.

A. *Glandes à conduit excréteur.*

B. *Glandes sans conduit excréteur.*

A. *Glandes à conduit excréteur.*

Leur dénomination même les caractérise ; les anatomistes les ont encore appelées vraies glandes, glandes parfaites. Elles constituent la classe la plus nombreuse.

Conduit excréteur. — Le conduit excréteur affecte deux formes principales, avec des variétés intermédiaires nombreuses. Tantôt il est simple, donnant à la glande l'apparence d'un tube droit ou flexueux, etc. (glandes de Lieberkuhn). Quelquefois il est divisé très simplement à son extrémité (glandes de la muqueuse utérine). Quand le tube glandulaire acquiert une certaine longueur, il devient flexueux, son extrémité terminée en cul-de-sac s'enroule sur elle-même et constitue les glomérules (glandes de la peau) (voy. pl. I, fig. 1). Enfin, ils peuvent se renfler en forme de bouteille ; ce sont les vrais follicules (glandes du col de l'utérus).

La division du conduit excréteur appartient à toutes les glandes que l'on désigne sous le nom de glandes en grappe, simples ou

composées, suivant la multiplicité des branches (voy. pl. I, fig. 2 et 3). La disposition générale du conduit ressemble alors à celle des vaisseaux. D'un tronc principal, on voit partir des rameaux de plus en plus grêles. Les dernières ramifications conservent à peu près le même diamètre dans leur trajet ; les mesures prises par Henle ont donné un diamètre d'environ 0,080 de ligne. Une branche peut se terminer dans un lobule glandulaire ; plus fréquemment, deux ou trois lobules sont implantés sur le sommet de la dernière ramification du conduit excréteur. On rencontre aussi des lobules insérés latéralement sur les ramifications de ce canal. Dans quelques glandes, les branches du conduit excréteur partent d'un seul point, comme les rayons d'une ombelle, pour se porter de tous côtés.

Le conduit excréteur peut être multiple ; dans ce cas, on considère la glande comme une agglomération de glandules (mamelle, glande lacrymale).

Les conduits excréteurs affectent, en général, une division dichotomique dans l'intérieur de la glande pour se continuer avec l'élément sécréteur. Ce rapport, qui n'est accusé à l'extérieur que par des saillies plus ou moins volumineuses et que l'on croit la terminaison des conduits en culs-de-sac, se traduit différemment lorsqu'on vient à en étudier avec soin la disposition. En effet, cette fusion est si intime, que les vésicules glandulaires paraissent, après une certaine préparation, ressembler à des diverticules du conduit excréteur ; mais nous verrons les différences qui existent dans leur structure.

Cette disposition nous montre encore l'isolement de chaque portion de la glande en rapport avec un tube excréteur. Ce rapport est constant ; l'examen de toutes les glandes montre une continuité entre la vésicule glandulaire, l'acinus, et le tube excréteur, dont elle n'est qu'une sorte de terminaison en cul-de-sac. Il est impossible de laisser le foie hors de cette disposition générale. La terminaison des conduits biliaires dans un second ordre de conduits dans lesquels s'opère la sécrétion, comme l'admettent Retzius, Beale, Kölliker, offre une analogie avec les formes précédentes, et elle devient évidente après les recherches de M. Broca, qui a bien fait connaître en France la terminaison de ces conduits excréteurs dans des culs-de-sac glandulaires (voy. pl. II, fig. 1). Je m'appuierai sur ces mêmes recherches pour étendre au foie cette disposition des conduits excréteurs qui sont toujours isolés dans l'intérieur d'une glande, consti-

tuant autant de lobules qu'ils présentent de rameaux, sans s'anastomoser entre eux.

Je ne parle ici de la continuité du tube excréteur avec les vaisseaux capillaires que pour réfuter cette ancienne opinion.

Il est plus difficile d'affirmer la généralité de cette proposition qui regarde le conduit excréteur comme se terminant toujours dans cul-de-sac qui renferme l'élément sécréteur. Cette proposition est facile à démontrer dans la plupart des glandes; dans le foie, au contraire, le conduit viendrait se perdre dans un réseau de cellules solides et sans membrane d'enveloppe, comme le décrit Kölliker. Beale a montré que le réseau tubulaire du foie, où se rendent les conduits hépatiques, et que Kölliker nomme conduits interlobulaires, étaient formés par une membrane propre renfermant dans son intérieur l'élément anatomique du foie, la cellule hépatique (Beale, *Anatomy of the Liver*, 1856).

L'exactitude avec laquelle ont été faites ces recherches nous permet donc d'adopter aussi de la manière la plus complète la terminaison isolée en cul-de-sac du tube excréteur, comme nous l'avons indiqué plus haut.

Je noterai seulement l'existence de réservoirs placés sur le trajet de quelques conduits excréteurs (foie, mamelles), leur structure n'offre pas de différence avec celle du conduit.

Vésicule glandulaire.

La vésicule glandulaire qui termine le conduit excréteur a reçu, comme on le sait, un grand nombre de dénominations différentes. Le nom d'*acinus*, que Malpighi lui avait imposé, ne répond plus aux parties qui sont regardées aujourd'hui comme la terminaison ultime des conduits excréteurs. Malpighi désignait, sous le nom d'*acini*, les extrémités en cul-de-sac des conduits excréteurs, mais nous verrons qu'il désignait, sous ce nom, de petits lobules glandulaires.

E.-H. Weber appelle ainsi les extrémités borgnes des conduits excréteurs divisés par des saillies celluliformes. C'est ce que la plupart des auteurs modernes appellent vésicules glandulaires; ces

vésicules ne tiennent pas à l'arbre excréteur par un pédicule isolé ; plusieurs s'ouvrent à la fois dans une cavité commune centrale, qui est la terminaison en cæcum d'un conduit.

Cette partie fondamentale de la glande appartient à la fois aux glandes en tube et aux glandes en grappe, mais c'est dans ces dernières où elle est le mieux caractérisée, aussi les a-t-on nommées glandes acineuses.

La dernière terminaison en cul-de-sac du conduit excréteur a une forme arrondie, communiquant largement par une espèce de goulot avec des culs-de-sac voisins, leur réunion constitue un petit renflement arrondi qui se distingue plus facilement, auquel Henle a donné le nom de lobule primaire. C'est cette partie qui doit porter le nom d'*acinus*.

C'est à ces ampoules qu'il faut attribuer les mesures données par les auteurs sur les glandes. En voici quelques-unes : parotide de l'homme (Müller), 0,009 de ligne, glandes salivaires (Krause) 0,014 de ligne ; glandes mammaires de la femme (Weber) 0,034 de ligne ; acinus du foie 1^{mm} (Broca) ; mamelle (Kölliker), 0^{mm}, 1 à 0^{mm}, 15.

Ces petits globules glandulaires varient à l'infini dans leur nombre, dans leur forme extérieure ; ainsi il n'est pas rare de les voir s'aplatir mutuellement lorsqu'ils sont très serrés. Ils constituent seuls les petites glandes. Une couche mince de tissu cellulaire enveloppe plusieurs lobules primaires et les réunit en lobules secondaires, qui présentent de 1 à 3 millimètres de diamètre. Enfin, dans les glandes plus volumineuses, les gros lobules réunis en masse par l'enveloppe commune, constituent les lobules tertiaires et donnent à la glande sa forme mamelonnée.

Tissu cellulaire.

Ces différentes parties sont environnées de toutes parts par du tissu cellulaire qui pénètre dans les interstices des lobes et des lobules, les unit ensemble, et recouvre toute la glande qui offre alors une forme ronde. Il est presque absent dans les glandes en tubes qui sont plongées directement dans les tissus ; mais il est très abondant dans les glandes acineuses. Les vaisseaux sanguins et les

lymphatiques pénètrent dans ce tissu pour se ramifier sur les vésicules glandulaires.

Dans quelques glandes il forme une véritable tunique fibreuse à l'organe (capsule de Glisson). Le tissu cellulaire pénètre dans les glandes jusqu'aux culs-de-sac glandulaires, mais il ne concourt nullement à former la paroi de ces culs-de-sac. C'est à tort que l'on a admis cette disposition dans quelques glandes, et Henle semble lui faire jouer ainsi un rôle trop important.

On a admis principalement pour le foie cette disposition du tissu cellulaire allant se prolonger jusque sur les granulations et leur formant une enveloppe complète. M. Broca a montré qu'il n'existait autour des acini, aucune membrane fibreuse ou cellulaire et qu'il n'y avait même à l'état normal aucune trace de ce tissu cellulaire dans le stroma proprement dit du foie (Broca, *Struct. du foie*, *Atl. d'Anat.*, 1855).

B. Glandes sans conduit excréteur.

Ce groupe d'organes a été et est encore rejeté de la classe des glandes par beaucoup d'auteurs, parce que leurs fonctions sont presque totalement ignorées. Cependant si on les compare avec les organes que nous venons de décrire, on verra qu'ils possèdent tous les caractères que j'ai assignés aux glandes. J'ai insisté trop longuement sur ces caractères dans la première partie de ce travail, pour y revenir, je ne ferai que rappeler ici que ces glandes sans conduits excréteurs appartiennent par leur structure et leurs propriétés aux parenchymes glandulaires.

En effet, ces organes élaborent aux dépens du sang ou d'autres humeurs, certains matériaux qui sont ensuite utilisés de nouveau dans l'organisme. Le phénomène de la sécrétion est ici très peu connu, c'est le liquide du sang ou de la lymphe qui supplée à l'absence des canaux excréteurs ; ce sont eux qui vont fournir les matériaux de la sécrétion, que les vaisseaux sanguins et lymphatiques vont reprendre lorsque les substances ont été élaborées par les glandes. L'action de ces glandes présente des alternatives d'activité et de repos, on peut jusqu'à un certain point les comparer aux or-

ganes temporaires qui pendant un temps ont eu une certaine activité de sécrétion ; et l'on doit ranger ces glandes vasculaires dans les organes qui appartiennent à la vie végétative, ayant des rapports intimes avec la circulation.

On a encore désigné ces glandes, à cause de leur forme, sous le nom de vésicules closes, de glandes sans conduits : pour les distinguer des glandes lymphatiques qui cependant rentrent dans leur classe, on les a encore dénommées glandes vasculaires, sanguines, ganglions vasculaires.

La forme générale des glandes sans conduit excréteur est celle de cellules plus ou moins grandes, renfermées dans un stroma de tissu conjonctif. La disposition tout à fait spéciale de leur tissu glandulaire, les dissidences qui existent entre les auteurs sur leur structure, rendent assez difficile, dans l'état actuel de la science, une classification fondée seulement sur leurs caractères morphologiques.

Le parenchyme des glandes sans conduit excréteur se présente sous deux formes principales :

1° Sous forme de vésicules closes, entourées d'une enveloppe de tissu conjonctif tapissé intérieurement par un épithélium, et renfermant un liquide. (Ex., *thyroïde, thymus.*)

2° Sous forme d'un parenchyme divisé par des cloisons de tissu conjonctif et contenant de nombreux follicules clos. (Ex., *rate, glandes de Peyer.*)

Il est difficile de donner une description générale de la structure de ces glandes, à cause des variétés qu'elles présentent entre elles. Cette classe de glandes mérite surtout le nom de parenchymes par sa structure apparente.

Cependant nous retrouvons, comme partie fondamentale de ces organes, des vésicules glandulaires ayant tout à fait la forme des acini ; elles sont arrondies, disposées en groupes de granulations glandulaires pour former des lobules, des plaques, ou d'une manière isolée, comme dans l'intestin. Ces cellules glandulaires sont plus ou moins volumineuses ; elles acquièrent leur plus grande dimension dans la thyroïde, où l'on peut les voir à l'œil nu (voy. pl. I, fig. 4). Dans la rate, leur diamètre est en moyenne de 0^{mm},36. Dans cette glande, elles sont dispersées au milieu du tissu vasculaire avec lequel elles sont en connexion intime, ou disposées en masses serrées comme dans les capsules surrénales.

Dans les glandes lymphatiques, nous trouvons des follicules arrondis, mais s'ouvrant tous les uns dans les autres, et liés d'une manière directe aux vaisseaux lymphatiques.

Le type qui offre le plus de ressemblance avec les glandes à conduit excréteur, et qui peut servir de transition entre elles et les glandes sans conduit, est représenté par le thymus. Il présente, en effet, comme structure générale, des lobules distincts de 5 à 10 millimètres de diamètre, arrondis, allongés ou fusiformes, mais en général aplatis. Vers la partie centrale de la glande, se trouve un pédicule creux qui présente, à sa face interne, un grand nombre d'ouvertures qui conduisent chacune dans ces lobules et communiquent avec la cavité dont il est creusé. Une autre circonstance qui établit une analogie entre ce canal thymique et les canalicules des nombreux lobules qui s'y ouvrent, d'une part, et le conduit excréteur et les lobules d'une vraie glande, de l'autre, c'est que les lobules du thymus se composent également de lobules plus petits, creux comme eux, lesquels sont formés de corpuscules arrondis du diamètre de $0^{\text{mm}},2$ à $0^{\text{mm}},7$, et répondant aux vésicules glandulaires; ce sont les granulations glandulaires, les acini. (Köl liker, *Histologie*.)

D'un autre côté, le type le plus éloigné des organes glandulaires, quant à sa structure générale, est celui que présentent les glandes lymphatiques. Si nous avons rangé les glandes de Peyer, par exemple, à côté des glandes sans conduit excréteur disséminées sous forme de vésicules closes, nous pouvons maintenant en rapprocher les glandes lymphatiques. Dans ces dernières nous trouvons une substance corticale renfermant une multitude de corpuscules arrondis analogues à des follicules; mais, au lieu d'être indépendants, on voit qu'ils forment des alvéoles assez irréguliers, polygonaux, de $0^{\text{mm}},25$ à $0^{\text{mm}},35$ de diamètre.

Cette disposition intime des glandes sans conduit excréteur est certainement celle qui est le moins connue dans l'anatomie de structure, surtout pour certains organes dont les propriétés sont aussi le sujet de discussions. Ainsi, pour les capsules surrénales, Köl liker rejette les corps désignés par Ecker sous le nom de *utricules glandulaires*. Simon admet dans cette substance corticale de petits tubes, isolés les uns des autres, ayant leurs extrémités fermées en cul-de-sac.

Tissu cellulaire.

Ce tissu affecte dans les glandes sans conduit excréteur une disposition spéciale. Il recouvre et réunit d'une manière intime les différentes parties de la glande qui offre alors un aspect régulier, lisse, qui leur avait fait donner par les anciens le nom de *glandes conglobées*. Cette enveloppe cellulo-fibreuse est très développée sur la thyroïde, la rate; dans d'autres glandes elle est extrêmement ténue. Dans les glandes lymphatiques, elle est plus mince sur celles qui se trouvent dans les grandes cavités du corps que sur celles des parties extérieures.

Cette membrane forme une véritable capsule à ces glandes, enveloppant les vaisseaux à leur entrée dans l'organe et les accompagnant comme pour la capsule du foie; de même dans les glandes lymphatiques et surtout dans la rate.

Cette membrane d'enveloppe affecte une disposition spéciale dans la structure des glandes sans conduit excréteur. Très intimement unie par sa face profonde, elle les divise en lobules (Ex. *Thyroïde*, *Thymus*). Elle envoie des prolongements dans l'intervalle des lobules et forme le véritable stroma de la glande qui présente des apparences diverses.

Dans la thyroïde, ces cloisonnements sont irrégulièrement disposés et donnent aux lobules une forme polygonale par suite de leur juxtaposition. Dans la rate, ils forment les trabécules spléniques, disposés en réseau dans l'intérieur de cet organe, circonscrivant des mailles ayant jusqu'à un certain point la même forme et les mêmes dimensions. Une disposition analogue s'observe dans les glandes lymphatiques: de la face interne de la membrane d'enveloppe partent une foule de lames plus ou moins épaisses, qui s'unissent entre elles d'une manière si régulière, qu'il en résulte un réseau délicat qui occupe toute l'épaisseur de la substance corticale. Kölliker appelle les cavités de ce réseau, alvéoles des glandes lymphatiques; elles sont irrégulièrement polygonales. Même disposition dans les capsules surrénales: charpente composée de lamelles minces qui s'unissent entre elles et qui divisent toute l'épaisseur de

la substance corticale en un grand nombre d'alvéoles très rapprochés les uns des autres.

Cette disposition générale est en rapport dans ces glandes avec la distribution des vaisseaux qui pénètrent dans l'intérieur de l'organe, et viennent se mettre en rapport immédiat avec les liquides de ces cavités glandulaires où doivent se faire à la fois la sécrétion et l'excrétion. Cette forme multiplie ainsi les surfaces à l'intérieur des glandes vasculaires, comme nous l'avons vu multiplier les surfaces extérieures dans les glandes à vésicules glandulaires, où les vaisseaux se ramifient au contraire à la surface.

CARACTÈRES HISTOLOGIQUES.

Le parenchyme glandulaire présente un certain nombre d'éléments anatomiques que nous allons énumérer, et dont quelques-uns caractérisent certaines parties du système glandulaire.

1° *Épithélium.*

Les cavités glandulaires nous présentent quatre formes de l'épithélium.

Épithélium nucléaire, constitué par des corps sphériques ou ovoïdes, ayant tous les caractères des noyaux de cellules épithéliales mais libres au lieu d'être au centre d'une cellule. Il se trouve à la face interne des vésicules closes, de toutes les glandes sans conduit excréteur ou vasculaires, de plusieurs glandes en grappe (mamelle) et folliculeuses (glandes enroulées sudoripares, follicules du corps de l'utérus) (voy. fig. 12 pl. II).

Épithélium sphérique, caractérisé par des cellules sphériques pourvues d'un noyau ovoïde ou sphérique. Il se trouve dans les cul-de-sac folliculaires de l'intestin, ou mélangé à l'épithélium nucléaire dans les glandes vasculaires sans conduits excréteurs.

Épithélium cylindrique, cellules à forme prismatique ou pyramidale, avec un noyau ovale; on le trouve dans les glandes du col de l'utérus, dans la prostate, dans le canal hépatique (voyez fig. 13 pl. II).

Épithélium pavimenteux, à cellules polyédriques ou plus souvent polygonales, aplaties, pourvues d'un noyau ovale ou sphérique. Il se voit dans le foie, dans les glandes sébacées de la peau, les glandes

de Littere, les follicules enroulés de l'aisselle, les glandes salivaires, duodénales et pancréatique (voy. fig. 11 pl. II).

A ces épithélium je joindrai les noyaux remplis de granulations que l'on trouve dans les vésicules closes.

2° *Paroi amorphe* des tubes ramifiés et des vésicules closes.

Le tissu qui constitue la paroi du cul-de-sac par lequel se terminent ou commencent les divisions ultimes des conduits excréteurs, ou qui environne les vésicules closes, est une membrane entièrement homogène, claire, souvent un peu granuleuse, et présentant une structure amorphe. Cette membrane forme les plus fins canaux glandulaires, elle est en rapport avec l'épithélium d'une part et les vaisseaux qui se ramifient à sa surface.

Dans les grandes vésicules glandulaires, la tunique propre est quelquefois, bien que rarement, pourvue d'une couche de noyaux allongés. Henle n'a jamais vu cette tunique transformée en tissu cellulaire. La membrane propre des glandes salivaires présente quelquefois un double contour; elle a environ 0^m,0018 à 0^m,0027 d'épaisseur.

Simon donne à la membrane qui entoure immédiatement les vésicules glandulaires le nom de membrane limitante; il la compare à celle qui existe dans les muscles, les nerfs. Sa comparaison physiologique s'étend même à la membrane des vaisseaux capillaires, parce que, dans ces organes comme dans les glandes, cette membrane sécrétante sert à laisser passer les liquides.

D'après Simon, cette membrane dans la thyroïde est forte et distincte, c'est elle qui donne aux vésicules closes leur forme arrondie. Elle varie suivant l'âge, depuis 1/850 de pouce jusqu'à une épaisseur appréciable à la vue. Elle a les mêmes caractères physiques que la membrane des glandes à conduit excréteur; elle est transparente, homogène, en rapport par sa face externe avec le réseau capillaire qui les enveloppe et par sa face interne avec les cellules épithéliales qui tapissent la cavité (Simon, *On Thymus*.)

Dans la capsule surrénale la membrane limitante est peu développée chez les jeunes sujets, elle est plus facile à étudier chez l'adulte. Simon a observé qu'elle enveloppait chaque élément de la substance corticale, qui se présentait alors sous forme de tubes terminés en culs-de-sac, n'ayant aucune communication entre eux.

Kölliker les nomme *cylindres de l'écorce*. C'est cette membrane amorphe qui limite les utricules glandulaires de Ecker.

3° Vaisseaux sanguins.

Il est presque impossible d'établir des lois générales sur la distribution des vaisseaux sanguins dans le système glandulaire lorsque l'on examine la diversité de ces organes. Je passerai en revue successivement leurs principales dispositions.

Dans les glandes en grappe, les vaisseaux pénètrent avec le canal excréteur ou entre les lobules pour former des réseaux autour des vésicules glandulaires ; les capillaires sont immédiatement appliqués sur la membrane amorphe qui les forme : il y a au moins 3 à 4 capillaires pour chaque vésicule. Berres décrit cette disposition dans les glandes en grappe sous le nom de *plexus vasculaires excentriques rameux*.

Les glandes en tube de l'estomac, de l'intestin, présentent une disposition particulière du réseau anastomotique artériel et veineux. Le cul-de-sac glandulaire est enveloppé par les capillaires artériels qui entourent le tube sécréteur jusqu'à son ouverture à la muqueuse : dans cette région, des vaisseaux qui entourent les tubes voisins viennent s'anastomoser avec lui, et c'est de là que part le réseau veineux qui n'est nullement en contact avec les organes de sécrétion.

La circulation du foie est en partie différente de celle des autres glandes ; cependant, la distribution des capillaires de la veine porte peut être comparée avec celle de l'artère hépatique, à la distribution des artères des glandes en grappe, comme se faisant en dehors des granulations hépatiques. Ces deux vaisseaux se terminent en commun, et forment sur les parois des sphérules du foie un réseau intermédiaire remarquable par la forme tout à fait excentrique des espaces qu'il occupe, et d'où les veines tirent leur origine. Il résulte des mesures prises par Berres, que les dernières ramifications de l'artère hépatique ont une finesse beaucoup plus considérable que les branches terminales de la veine porte. Je ne fais qu'indiquer les rapports des veines hépatiques avec le tissu du foie et le mode d'origine de ces vaisseaux indépendants pour chaque lobule.

Dans les glandes à vésicules closes, nous trouvons une disposition à peu près semblable du réseau capillaire avec celui qui enveloppe les vésicules des glandes en grappe.

Dans les glandes vasculaires, nous voyons les vaisseaux capillaires

pénétrer dans l'intérieur de la glande, autour des trabécules, et affecter des formes diverses dans la rate, les plaques de Peyer, etc.

Si l'on compare, dans les deux grandes classes de glandes à conduit excréteur et sans conduit, quel rapport il existe entre les deux systèmes sanguins artériel et veineux, il est facile de voir la prédominance de ce dernier dans les glandes justement nommées glandes vasculaires. Aussi les a-t-on comparées à des diverticules. De même, dans les ganglions lymphatiques, les veines ont souvent un volume double de celui des artères.

4. Vaisseaux lymphatiques.

La disposition des vaisseaux lymphatiques dans les glandes est peu connue; les belles recherches de M. le docteur Sappey, présentées en 1852 à l'Académie des sciences, ont démontré le mode de distribution de ces vaisseaux dans le système glandulaire. Cette distribution offre une grande ressemblance dans les deux parties distinctes du système glandulaire, c'est-à-dire dans la partie sécrétante et dans la partie excrétrice.

Les vaisseaux lymphatiques qui émanent des voies sécrétoires, c'est-à-dire des lobules ou grains glanduleux, prennent naissance sur les parois mêmes de la cavité creusée au centre de chacun de ces lobules, et forment un réseau étalé à la surface interne de la membrane sécrétante: c'est le réseau interne, central ou intralobulaire. De ce réseau partent un grand nombre de branches qui, passant à travers les divisions des vaisseaux sanguins, vont former un réseau anastomotique à la périphérie des lobules: c'est le réseau externe, périphérique ou circumlobulaire. Ce réseau s'anastomose avec les réseaux des lobules voisins au moyen de branches interlobulaires d'où partent les troncs, qui se dirigent vers la surface des glandes et de là vers les ganglions.

Les canaux excréteurs sont enveloppés comme les lobules glandulaires par deux plexus lymphatiques, l'un qui prend naissance à la surface interne des canaux excréteurs, l'autre constituant un second plexus à leur surface externe. M. le docteur Sappey a montré que cette disposition anastomotique des vaisseaux lymphatiques dans les glandes avait été prise pour les anastomoses elles-mêmes des conduits sécréteurs, ainsi, dans la glande mammaire par Kœlpin dans le foie, par Retzius. (Sappey, *Traité d'anat. desc.*, tome II.)

Nous ne connaissons presque rien sur les lymphatiques des

glandes sans conduit excréteur, cependant il y a une disposition particulière des chylifères autour des plaques de Peyer qui mérite d'être signalée. Les vaisseaux chylifères qui proviennent de ces plaques sont plus nombreux que ceux des autres points de l'intestin grêle. Ils forment des réseaux circulaires autour des follicules; Brücke admet qu'il existe une communication directe entre les follicules clos et les vaisseaux lymphatiques. En examinant cette opinion, Kölliker fait remarquer l'analogie qui existerait alors entre les plaques de Peyer et les glandes lymphatiques. Mais dans ces dernières tous les alvéoles communiquent directement entre eux, tandis que dans les premières tous les follicules, presque sans exception, sont des vésicules closes de toutes parts; d'un autre côté, les glandes lymphatiques présentent des vaisseaux afférents et des vaisseaux efférents; ces derniers existeraient seuls dans les plaques de Peyer.

Il est impossible d'admettre cette opinion de Leydig qui, d'après l'observation de la disposition des vaisseaux lymphatiques autour des vaisseaux sanguins de la rate, admet que les corpuscules de Malpighi ne sont que des dilatations de ces premiers.

5° Nerfs.

Les glandes reçoivent des filets nerveux, et de l'axe cérébro spinal, et du grand sympathique. Ces nerfs pénètrent dans la glande en suivant le trajet des vaisseaux sur lesquels ils cheminent. Le nombre des nerfs est en rapport avec les usages de ces organes; ainsi, les uns sont destinés à la sécrétion, les autres président à la contractilité des conduits excréteurs.

Sur les glandes situées dans l'abdomen on trouve des plexus nerveux du grand sympathique très développés. Les filets nerveux forment des réseaux sur les conduits excréteurs en général; ils se présentent sous l'apparence de tubes minces ou larges, avec des fibres grises ou fibres de Remak.

D'après Kölliker, il est impossible de découvrir des tubes nerveux sur les plus petits lobules glandulaires, tandis qu'il est facile d'en constater sur les vaisseaux d'un certain calibre et sur les canaux excréteurs. Chez les animaux, les conduits de Rivinus surtout lui ont offert de nombreux réseaux nerveux, dont les fibres avaient de 0^{mm},002 à 0^{mm},005 de largeur. Dans la parotide du cheval, Donders a trouvé des tubes nerveux opaques qui se bifur-

quaient et qui se terminaient par une extrémité libre. (Köl liker, *Histologie*.)

Dans les glandes sans conduit excréteur, quelques-unes présentent une très grande richesse de nerfs : ainsi, dans les capsules surrénales, Pappenheim et Remak ont vu les nerfs se ramifier sur les vaisseaux sanguins, et se terminer sur divers points par des filets primitifs déliés et des anses terminales ; tous ces nerfs avaient encore le caractère embryonnaire. Remak n'a pas suivi, dans la substance même de la capsule surrénale, une seule fibre nerveuse, ni pu voir un seul globule ganglionnaire : suivant ce même observateur, les nerfs sont gris et sans ganglions dans l'intérieur de la rate. Dans ce dernier organe, ils se terminent probablement, suivant les observations de Ecker, en se divisant en plusieurs branches qui présentent une extrémité libre.

6° *Fibres musculaires de la vie organique.*

Ces fibres musculaires, fibres lisses, fibres-cellules de Köl liker, s'observent dans les glandes sur les conduits excréteurs. Ces éléments sont réunis avec du tissu conjonctif très dense et très serré, qui forme en partie la paroi du canal, et avec des fibres élastiques. Ces fibres-cellules n'existent que dans les conduits d'un certain volume et manquent complètement dans l'intérieur de la glande. Je noterai seulement la présence de cet élément dans la capsule de la rate, à cause des recherches physiologiques qui ont été faites sur sa contractilité. (*Mémoires de la Soc. de biologie*.)

Comment sont disposés ces divers éléments dans la composition d'une glande ? quelle est leur importance relative ?

Dans une glande, la membrane amorphe, la membrane limitante, est la partie fondamentale autour de laquelle viennent se grouper les autres éléments. L'épithélium est disposé régulièrement à la face interne de la vésicule glandulaire, présentant presque toujours la forme en pavimentum dans les conduits excréteurs. Les vaisseaux sont en rapport immédiat avec la membrane amorphe limitante, séparés par des fibres de tissu cellulaire qui sert à unir les petits lobules glandulaires, et mélangé de quelques fibres élastiques et de vésicules adipeuses.

Dans les conduits excréteurs, on trouve en dehors de la membrane amorphe un tissu cellulaire dense, avec des fibres élastiques

dans le plus grand nombre des cas : ce n'est que dans les gros conduits glandulaires que l'on trouve des fibres musculaires lisses, encore ne forment-elles pas une tunique complète.

CARACTÈRES CHIMIQUES.

A cette analyse des éléments anatomiques, il faut joindre l'énumération des sécrétions glandulaires. Je crois qu'il ne sera pas sans intérêt de faire connaître ici les produits principaux que fournissent les glandes, puisqu'ils présentent des caractères physiologiques bien tranchés.

J'indiquerai seulement ici les produits des glandes qui leur sont tout à fait propres, et qui sous ces rapports appartiennent à la composition des organes; je ne parlerai pas des autres principes que l'on retrouve dans le sang.

Certains de ces produits ne peuvent être caractérisés que par leurs propriétés, leur composition chimique n'étant pas encore assez connue; mais ces propriétés suffisent pour les différencier entre eux: ainsi pour les salives.

J'examinerai successivement les glandes des divers appareils.

Glandes de la peau. Le produit le plus abondant parmi les parties volatiles de la sueur, c'est l'acide formique; on n'a pu le découvrir dans le sang. Les acides acétique et butyrique existent en faible proportion.

Glandes de l'appareil digestif. — Glandes salivaires. Le principe qui les caractérise est la ptyaline; mais cette substance est propre surtout à la salive parotidienne, comme l'ont indiqué Magendie, MM. Rayer et Payen, dans leur étude sur la salive parotidienne du cheval. M. le professeur Bernard a montré qu'il existait dans la salive de la glande sous-maxillaire un principe organique particulier caractérisé par sa viscosité et différent des autres salives. Ce principe, mêlé à la salive mixte de la bouche, et exposé à l'air, a été indiqué comme formant un principe immédiat, la diastase salivaire.

Foie. — C'est un organe formateur par excellence. Il suffit de rappeler ici la découverte de la fonction de la glycogénie. La formation de la bile ne se fait que dans le foie. Chez les grenouilles auxquelles

on avait enlevé le foie, on n'a pu trouver dans le sang aucun des principes de la bile. Il ne préexiste aucun des principes éventuels de la bile dans le sang de la veine porte. Pendant le passage très lent du sang à travers le foie, ce liquide subit de si profondes modifications, comme on peut s'en assurer par l'examen comparatif du sang de la veine porte et du sang des veines hépatiques, qu'il est impossible d'admettre que le foie, à la manière d'un filtre, opère simplement la séparation de certains principes du sang. (Lehmann, *Chimie physiol.*, 1855.)

Pancréas. — Le principe du suc pancréatique est une matière albuminoïde qui n'est identique ni avec l'albumine ni avec la caséine. Ce principe a pour caractère de décomposer les matières grasses, il est complètement distinct de tous les autres liquides glandulaires.

Glandes de l'estomac. — Le suc gastrique est sécrété dans l'estomac par un grand nombre de glandules en forme de grappe simple remplies de grandes cellules nucléées, que l'on appelle cellules à pepsine; le suc gastrique, qui dissout les corps albuminoïdes et les transforme en substances non coagulables, doit cette propriété à la pepsine. Cette matière se rapproche des matières albuminoïdes.

Glandes de l'intestin. — Les follicules de l'intestin sécrètent un liquide qui contient une matière organique qui a une certaine analogie avec le suc gastrique par son action sur la fécule et sur les composés albuminoïdes.

Rate. — Scherer a décrit dans la rate deux principes immédiats, hypoxanthine et liénine; mais on y a trouvé de l'acide formique et de l'acide acétique. (Robin et Verdeil, *Chimie anatomique.*)

Thymus. — La thymine n'a encore été trouvée que dans le thymus du veau.

Capsules surrénales. — M. le docteur Vulpian a découvert l'existence d'une matière spéciale dans la substance médullaire des capsules surrénales, produisant des réactions toujours identiques et existant aussi dans le sang qui sort des sinus veineux de la glande. (*Comptes rendus de l'Institut* 1856.)

Thyréoïde. — Les vésicules renferment un liquide de nature albuminoïde, coloré en vert par l'acide nitrique, et présentant cette particularité de se coaguler tout en conservant sa transparence,

Glande mammaire. — Elle donne naissance, à certaines époques, à

plusieurs produits, et notamment à la caséine, dont l'existence n'a réellement été démontrée que dans le lait.

Glande lacrymale. — Huenefeld a donné le nom de lacrymine à la substance organique propre des larmes, ayant cette propriété singulière de se coaguler au contact de l'eau. (Robin et Verdeil, *Chimie physiol.*, t. III.)

Ces différents principes ont cela de commun qu'ils appartiennent spécialement au tissu glandulaire qui les a produits, ce dernier présentant les mêmes réactions. C'est ce qui a été démontré par les recherches de M. le professeur Bernard sur les glandes intestinales qui avoisinent l'ouverture du conduit pancréatique. La réaction spéciale du pancréas avec la liqueur de tournesol permet de le différencier de toutes les autres glandes avec lesquelles on le compare.

La *sécrétion* est la propriété fondamentale des organes que nous venons de passer en revue, et le caractère essentiel de ce phénomène consiste dans la production de matières nouvelles. On ne doit donc donner le nom de *glandes* qu'aux organes qui jouissent de cette propriété : production, aux dépens du sang, de certains principes qui n'existaient pas dans ce liquide.

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE I.

Fig. 1. Glandes en tube. Deux glandes sudoripares en voie de développement, chez un fœtus de deux mois et demi. Une de ces glandes forme un simple tube en cul-de-sac, l'autre est déjà enroulé en crosse. Toutes les deux sont remplies par des cellules épithéliales et complètement closes du côté de l'épiderme, où l'on aperçoit une ligne brune, indice de la formation de l'ouverture des pores de la sueur. (D'après un dessin de M. Ch. Robin.)

Fig. 2. Glande en grappe simple. Fragment d'une glande de Littre, traité par l'acide acétique, où les noyaux de l'épithélium sont seuls apparents. (D'après un dessin de M. Ch. Robin.)

Fig. 3. Glande en grappe composée. Branche terminale de la glande mammaire, d'une jeune fille de dix-huit ans, à un grossissement de 70 diamètres. A l'extrémité des conduits se voient les vésicules glandulaires. (D'après Langer, *Ueber die Entwicklung der Milchdrüse.*)

Fig. 4. Glande à vésicules closes. Quatre vésicules glandulaires du thymus chez un fœtus de deux mois et demi. Vésicules ovoïdes, un peu déformées par pression réciproque, tapissées par un épithélium nucléaire, sur lesquelles se voit la disposition des vaisseaux capillaires. (D'après un dessin de M. Ch. Robin.)

Fig. 5. Trois glandes sudoripares en voie de développement, à divers degrés, sur un fœtus de deux mois et demi. Elles ont la forme de follicules pleins d'épithélium, sans aucune trace de cavité; l'épithélium cutané présente des enfoncements qui revêtent complètement l'orifice de la glande. (D'après un dessin de M. Ch. Robin.)

Fig. 6. Développement d'une glande pileuse sur un fœtus de quatre mois. Première période, dépression en cul-de-sac sur les côtés de la gaine vaginale du poil, dans une cavité complètement située au-dessous de l'épiderme. (D'après un dessin de M. Ch. Robin.)

Fig. 7. Développement d'une glande pileuse sur un fœtus de quatre mois ; le poil fait saillie au niveau de l'épiderme. Disposition en simple cul-de-sac des deux glandes pileuses latérales renfermant déjà des cellules remplies de matière grasse. (D'après un dessin de M. Ch. Robin.)

PLANCHE II.

Fig. 1. Un groupe de quatre granulations du foie. Grossissement de 20 diamètres. (D'après M. P. Broca.)

On consultera avec fruit le travail tout récent de Beale (*On the Liver*, London, 1856) sur la structure du foie en particulier. Cet auteur, auquel j'ai fait de nombreux emprunts dans ma thèse, a exposé de la manière la plus consciencieuse ses recherches sur la structure de cet organe, et il a représenté par la photographie les préparations qui avaient servi de base à ce travail. Je ne puis qu'indiquer ici les principaux faits qu'il a démontrés : Évidence de l'existence d'une membrane propre tubulaire dans laquelle sont contenues les cellules du foie. Disposition radiée des tubes au centre du lobule. Contenu du réseau tubulaire. Disposition des cellules dans la membrane tubulaire. Dernières ramifications des conduits biliaires.

Fig. 2. Vésicules glandulaires de la mamelle d'une femme en couche : elles paraissent complètement remplies de globules gras, globules laitiers gross, 230 diam. (D'après Langer, *Ueber die Entwicklung der Milchdrüse*).

Fig. 3. Un lobule splénique isolé (25 diamèt.) A sa surface se voient des vaisseaux d'un vingtième à un trentième de millimètre de diamètre ; à l'intérieur on aperçoit les glomérules ou corpuscules de Malpighi ayant environ un cinquième de millimètre de large. (D'après M. P. Broca.)

Fig. 4. Extrémité d'un lobule de la glande mammaire d'un enfant, pour montrer le développement des conduits et la formation des culs-de-sac glandulaires ; traité par l'acide acétique. A l'intérieur, les cavités glandulaires sont remplies d'épithélium nucléaire ; les parois épaisses pré-

sentent des fibres de noyau de tissu conjonctif (d'après un dessin de M. Ch. Robin).

Fig. 5. Tissu hétéradénique, disposé en doigt de gant, ou cæcum glandulaire isolé et bilobé ; il est tapissé d'épithélium dans une certaine étendue, son extrémité déchirée montre la paroi propre.

Fig. 6. Acini du pancréas grossis 540 fois ; les éléments de l'épithélium glandulaire, qui est nucléaire, c'est-à-dire exclusivement composé de noyaux, sont larges d'environ 5 millièmes de millimètre, possédant chacun un nucléole, mais n'étant pas contenus dans des cellules. Ils ne forment pas un pavé régulier, ne se touchent pas exactement par tous leurs bords, et laissent entre eux de petits intervalles où l'on n'aperçoit que des granulations. A l'entour se voit la membrane enveloppante, ou capsule de l'acinus. (D'après M. P. Broca.)

Fig. 7. Vésicule close du corps thyroïde chez un fœtus de deux mois et demi, remplie d'un liquide grisâtre, dont les cellules ovoïdes ou sphériques les plus superficielles, forment un épithélium à la face interne de la paroi qui est mince et transparente. (D'après un dessin de M. Ch. Robin.)

Fig. 8. Tissu hétéradénique ; filament tubuleux d'une tumeur hétéradénique tapissé ou mieux rempli d'épithélium nucléaire. (D'après un dessin de M. Ch. Robin.)

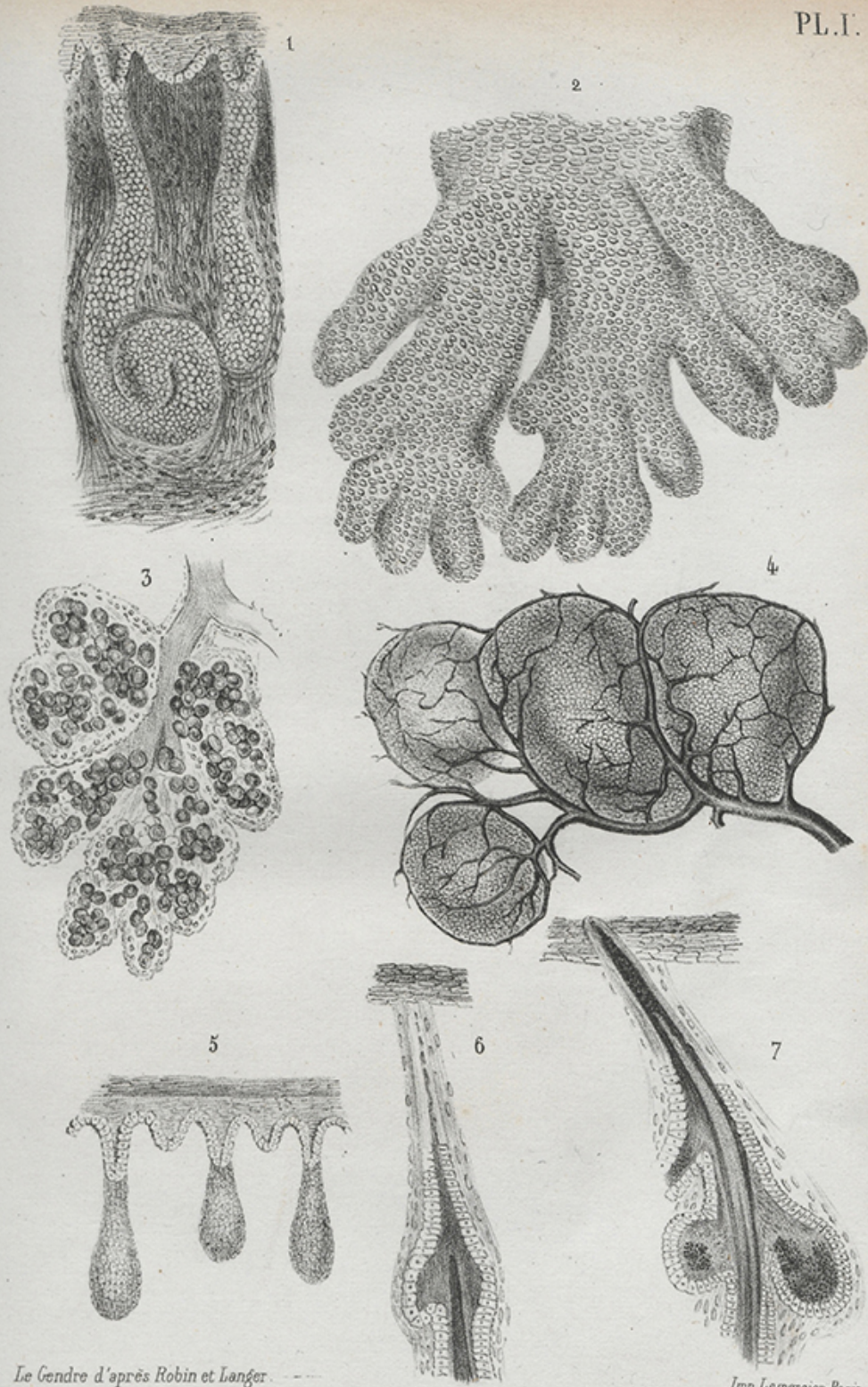
Fig. 9. Tissu hétéradénique ; filament ou cylindre plein, ramifié à une extrémité, brisé à l'autre, et chargé dans toute sa longueur de courts prolongements arrondis ; gross. 30 fois. (D'après un dessin de M. Ch. Robin.)

Fig. 10. Glande mammaire d'un embryon femelle long de 18 cent., grossissement 70 diam. Disposition des origines des conduits galactophores autour d'une petite cupule ; on voit les différents degrés de développement de ces conduits, dont les uns affectent une forme simple comme une glande tubuleuse, d'autres se roulent en crosse à leur extrémité ; enfin, sur quelques-uns on voit le début de la formation des premières divisions du conduit glandulaire. (D'après Langer, *Ueber die Entwicklung der Milchdrüsen*).

Fig. 11. Cellules épithéliales, disposition en pavimentum ; cellules du foie d'un nouveau-né. (D'après M. P. Broca.)

Fig. 12. Épithélium nucléaire du pancréas, grossi 540 fois.

Fig. 13. Épithélium cylindrique des glandes tubuleuses de l'intestin.







Le Gendre d'après Robin, Broca, Langer

Imp. Lemerrier, Paris

