

considérable que les glandes en grappe, et leur surface de sécrétion est, par conséquent aussi, généralement plus étendue.

Outre les ramifications des conduits excréteurs, il existe dans quelques glandes composées (foie et rein), et, comme parties essentielles, un élément spécial : je veux parler d'une multitude de cellules ou corpuscules d'une nature particulière, placés au milieu des circonvolutions des canaux excréteurs (cellules du foie, corpuscules de Malpighi du rein). Ces cellules jouent vraisemblablement dans les sécrétions un rôle capital ; placées au milieu des entrelacements des vaisseaux qui se ramifient dans la glande, elles se trouvent en contact avec le plasma du sang issu des capillaires.

La rate, le corps thyroïde, les capsules surrénales, le thymus, souvent désignés sous le nom de *glandes vasculaires sanguines*, n'ont point de canaux excréteurs ; ces organes présentent, dans leur épaisseur et au milieu du réseau vasculaire sanguin, des vésicules closes, libres de toute connexion, et qui rappellent les cellules du foie ou cellules hépatiques. Si l'absence de canaux excréteurs ne permet pas de ranger ces organes parmi les glandes proprement dites, on ne peut s'empêcher cependant de les rapprocher des glandes ; d'autant mieux qu'il y a dans l'économie un autre organe, constitué aussi par une base celluleuse et rempli de vésicules closes, et qui fonctionne manifestement à la manière d'une glande : tel est l'ovaire. Dans l'espèce humaine, l'ovaire est constitué par une trame celluleuse, au milieu de laquelle se trouve répandue une grande quantité de vésicules (vésicules de Graaf), à divers états de développement. A certaines époques, ces vésicules s'ouvrent à la surface de l'ovaire et laissent échapper dans la trompe l'ovule formé dans leur intérieur. A ce moment, l'ovaire est une glande dont les trompes sont les canaux excréteurs. L'ovaire, d'ailleurs, dans un grand nombre d'espèces animales, consiste en un ou plusieurs tubes, plus ou moins ramifiés et repliés sur eux-mêmes, et constitue une véritable glande tubuleuse composée.

On trouve enfin, dans l'épaisseur des membranes muqueuses, des vésicules closes comprises dans l'épaisseur du derme muqueux. Ces follicules, n'ayant point de canaux excréteurs, ont de l'analogie avec les éléments vésiculeux des glandes vasculaires sanguines (rate, corps thyroïde, etc.). Les éléments qui entrent dans la constitution des plaques de Peyer ne sont que des follicules agglomérés de cette espèce. On ne sait pas encore d'une manière bien positive si le liquide contenu dans l'intérieur de ces vésicules sort par déhiscence ou rupture de l'enveloppe, ou par simple transsudation, pour se rendre à la surface muqueuse. De même, on suppose, sans l'avoir positivement démontré, que les cellules du foie, que les cellules des glandes vasculaires sanguines, transmettent leur produit par transsudation. Il serait possible, toutefois, que ces vésicules se détrussissent sans cesse, à mesure qu'elles ont rempli leur rôle, et qu'elles se reconstituassent sans cesse aussi aux dépens

du plasma nutritif épanché d'une manière continue dans les espaces intercellulaires¹.

Pour compléter ce qui est relatif à la disposition générale des éléments des glandes, nous dirons que, dans toutes les glandes proprement dites, les éléments glandulaires et les vaisseaux sanguins sont parfaitement indépendants. Les canaux excréteurs peuvent se mélanger, s'entre-croiser, s'accoler avec les vaisseaux sanguins, mais il n'y a qu'un simple accollement et non pas communication directe. Les échanges de matières, dans les phénomènes de sécrétion, se font au travers des parois des vaisseaux et des éléments glandulaires.

En résumé, la sécrétion consiste dans l'action qu'exercent, sur la partie du sang exsudée en dehors des parois capillaires, certains tissus dits *tissus glandulaires*. Dans toute sécrétion, le liquide accumulé dans le réservoir des glandes ou dans les canaux excréteurs est différent de celui dont il dérive.

Les glandes vasculaires sanguines, n'ayant point de canaux excréteurs, ne transmettent point au dehors d'elles de produit de sécrétion visible ; elles exécutent leurs fonctions dans la trame de leur tissu, c'est-à-dire dans les espaces cellulaires intervasculaires, remplis de vésicules spéciales ; et le produit de leur action rentre dans la circulation par la voie de l'absorption.

§ 170.

Mécanisme des sécrétions. — Le sang est le liquide d'où procèdent toutes les sécrétions. Les sécrétions présentent ce caractère commun, qu'elles commencent par la sortie de la partie liquide du sang au travers des parois des vaisseaux capillaires sanguins. La sortie du plasma du sang est favorisée dans le tissu des glandes, comme dans tous les tissus vasculaires, par la tension du sang dans le système sanguin (Voy. § 95). Toutes les causes qui amènent la diminution de la tension du sang dans les vaisseaux amènent en même temps une diminution correspondante dans la quantité des liquides sécrétés. Un chien qui, à l'état normal, sécrète 11 grammes d'urine en 30 minutes, lorsque la tension du sang marque 135 millimètres de mercure à l'hémodynamomètre, ne sécrète plus que 2^{es},36 d'urine pour un même espace de temps de 30 minutes, lorsque la tension du sang est descendue à 104 millimètres. Un autre chien qui, avec une tension du sang équivalente à 134 millimètres, sécrète 10 grammes d'urine en 30 minutes, n'en sécrète plus, dans le même temps, que 4^{es},9, lorsque la tension du sang s'est abaissée à 119 millimètres.

Dans les glandes, pas plus que dans les autres tissus, les éléments figurés du sang (globules du sang) ne pouvant traverser les parois des

¹ Il n'est question en ce moment que des éléments vésiculeux placés en dehors des canaux excréteurs des glandes, et non des cellules épithéliales placées à la surface intérieure des canaux excréteurs eux-mêmes (voyez § 170).

vaisseaux, et, d'un autre côté, les canaux excréteurs des glandes ne communiquant nulle part avec les vaisseaux sanguins, c'est uniquement des parties *liquides* du sang que procèdent toutes les sécrétions. Les diverses glandes puisent donc à une source commune; mais la *quantité* et la *qualité* des liquides sécrétés par chaque glande en particulier dépendent du tissu glandulaire lui-même.

En ce qui concerne la *quantité* du liquide sécrété en un temps donné, il est certain qu'elle est subordonnée et à la surface sécrétoire et à la quantité de sang que reçoit la glande, c'est-à-dire à sa richesse vasculaire. Toutes les glandes, nous l'avons dit déjà, se distinguent par l'abondance de leurs vaisseaux; mais, parmi elles, il en est qui sont plus riches les unes que les autres. Les reins se distinguent sous ce rapport: on estime qu'ils reçoivent, en un temps donné, trois fois plus de sang que les testicules. Une autre condition a évidemment aussi de l'influence sur la quantité du produit sécrété, je veux parler de la vitesse du cours du sang.

Nous avons vu (§ 101) que cette vitesse pouvait être très-différente dans certaines parties du réseau capillaire; qu'elle était subordonnée à la longueur, au diamètre des vaisseaux, et au rapport qu'il y a entre ces deux éléments; qu'elle dépendait aussi de la direction rectiligne ou coudée des vaisseaux. Toutes ces conditions ont certainement une grande influence sur les sécrétions; car les capillaires sont loin d'avoir le même diamètre dans les diverses glandes, ainsi qu'il résulte des tableaux publiés par M. Krause, et il n'est pas de glande où la disposition des réseaux capillaires se présente la même. Le réseau a, tantôt la forme de touffes, tantôt celle d'étoiles, tantôt celle d'hélices, etc.

D'autres causes accessoires peuvent avoir aussi une influence passagère sur la quantité des produits de sécrétion évacués en un temps donné; la contraction musculaire, par exemple, favorise la sécrétion salivaire dans le jeu des mâchoires.

Le système nerveux exerce un effet analogue, en agissant sur les parois musculaires des canaux excréteurs des glandes. C'est à leur contraction qu'il faut, en partie, rapporter l'afflux de la salive dans la bouche, déterminé par la vue des aliments, et en partie aussi l'écoulement de la bile et du suc pancréatique dans le duodenum, au moment de la digestion stomacale. La contraction musculaire, dont les effets se montrent aussi, quoique d'une manière moins manifeste, dans d'autres glandes, agit en exprimant au dehors le liquide déjà sécrété et contenu dans les ramifications des canaux excréteurs. Le système nerveux agit encore sur le réseau vasculaire qui parcourt les glandes en accélérant ou en retardant le cours du sang par les divers états de contraction ou de dilatation des vaisseaux. Le système nerveux exerce enfin sur les sécrétions une action propre et spéciale, que les travaux de MM. Bernard et Ludwig ont surtout mise en lumière (Voy. § 172).

La quantité des liquides sécrétés tient aussi à la disposition des voies de la sécrétion. Dans les glandes proprement dites, les canaux excréteurs, adhérents au tissu cellulaire interposé, sont naturellement béants; ils représentent, en quelque sorte, des espaces creusés dans le tissu glandulaire, et ils n'opposent aucun obstacle à la sortie de la partie liquide du sang au travers des parois des vaisseaux sanguins. Les membranes séreuses, au contraire, qui représentent des sacs la plupart du temps à dimensions considérables (plèvres, péritoine), ne présentent dans leur intérieur qu'une quantité très-limitée de liquides, parce que leurs parois sont plus ou moins intimement appliquées les unes contre les autres; les organes qu'elles recouvrent, se correspondant par leurs faces contiguës, opposent d'une manière permanente une certaine résistance à l'issue de la partie liquide du sang dans leur intérieur.

Indépendamment des conditions anatomiques qui dépendent de la disposition et de la structure des éléments du tissu glandulaire, il en est d'autres qui sont relatives à la fonction sécrétoire elle-même. Il est des fonctions continues et d'autres qui sont tout à fait intermittentes ou qui, tout au moins, présentent des alternatives très-différentes d'activité. La sécrétion urinaire est à peu près la seule sécrétion continue, bien qu'elle offre aussi des moments de ralentissement (quand la sueur est abondante) et des moments d'accélération (après l'ingestion des boissons). Toutes les autres sécrétions, et en particulier les sécrétions annexées au tube digestif, présentent, ainsi que nous l'avons vu, des périodes d'activité et d'inaction presque complètes, et elles sont bien moins assujetties aux influences qui exercent une action décisive sur la sécrétion urinaire. MM. Eckard et Ordenstein ont remarqué que, sur un homme qu'on avait privé de boissons pendant vingt-quatre heures, et auquel on faisait avaler d'un seul coup 1 litre 1/4 d'eau, tandis que la sécrétion de l'urine était très-augmentée pendant les deux heures suivantes (ainsi d'ailleurs qu'on le sait depuis longtemps), la sécrétion des glandes parotides n'était pas sensiblement modifiée.

MM. Gerlach et Hartner injectent dans les veines d'un chien une certaine quantité d'eau salée, d'une densité analogue à celle du sérum du sang, et ils constatent que la sécrétion urinaire augmente bientôt de quantité. Lorsqu'au lieu d'eau salée ils injectent dans les veines de l'eau *distillée*, non-seulement la quantité d'urine augmente, mais l'urine sécrétée a changé de nature: elle est colorée en rouge et on y trouve de l'albumine et du fer, principes qui n'existent pas dans l'urine normale¹.

Pour ce qui regarde la *qualité* des produits de sécrétion, la science

¹ M. Kierulf avait fait, il y a quelques années, des expériences semblables, et M. Hermann les a dernièrement confirmées dans le laboratoire de M. Hoppe. La coloration rouge des urines et la présence de l'albumine après les injections d'eau distillée dans les veines apparaissent et disparaissent ensemble, et se montrent quand la quantité d'eau injectée a mis le sang dans un certain état de dilution. Il est vraisemblable que

n'est pas en mesure de donner des éclaircissements aussi satisfaisants. Quelques physiologistes pensent que toutes les substances qui entrent dans la composition des produits de sécrétion existent dans le sang, et que le rôle des glandes consiste uniquement à laisser filtrer ces substances dissoutes au travers de leur tissu.

Les matériaux que la partie dissoute du sang abandonne dans les glandes, et qui doivent être éliminés au dehors, procèdent, soit des principes azotés (matières albuminoïdes), soit des principes non azotés (matières grasses et sucrées). En définitive, les principes albuminoïdes sont transformés en urée, en acide urique, en acide cholique, en acide choléique (modifiés dans l'intestin en acide cholalique et en dyslysine), en acide sudorique, en acide carbonique et en eau; les matières grasses et sucrées sont transformées en acide carbonique en azote, et en eau. Ce sont là les produits définitifs et tels qu'ils sont expulsés au dehors, soit par le poumon, soit par les reins, soit par la peau, soit par l'intestin. Mais entre ces produits définitifs et les principes d'où ils dérivent, il est toute une série de produits intermédiaires qui se montrent souvent en petites proportions dans les liquides d'élimination, et qui paraissent se former, soit dans les glandes, soit dans certains organes qui, bien que n'étant pas des glandes, fonctionnent réellement comme tels. C'est ainsi, par exemple, que la *cérébrine*, la *lécythine*, l'*acide oléophosphorique*, la *cholestérine*, matières trouvées dans le cerveau, ne sont réellement que des degrés variés du dédoublement des matières grasses; l'*acide inosique*, la *créatine*, la *créatinine*, qu'on trouve dans les muscles, représentent l'un des premiers degrés des transformations éliminatoires des matières albuminoïdes; la *leucine*, la *tyrosine*, l'*acide urique*, l'*hypoxanthine*, qu'on trouve dans la rate, dans les poumons, dans le foie, peuvent être également envisagés comme des modifications des matières albuminoïdes. On en peut dire autant des changements qu'éprouvent les matières albuminoïdes en se transformant en éléments constituants de nos tissus. La *gélatine*, par exemple, qui forme la base du tissu conjonctif et des os, l'*élastine* du tissu élastique, la *chondrine* des cartilages, etc., sont autant de matières azotées déjà modifiées pour le départ sécrétoire. Ce serait donc se faire une idée incomplète des phénomènes de sécrétion, que de penser que tout le travail sécrétoire s'accomplit dans les glandes. Ces organes peuvent agir et ils agissent sur les parties liquides du sang, et d'une manière spéciale à chacun d'eux; mais le sang sur lequel leur action s'exerce est en perpétuelle métamorphose dans les divers organes et dans les divers tissus de l'économie. Aussi avons-nous raison de dire plus haut qu'à un certain point de vue, les fonctions de nutrition et de sécrétion se confondent.

A supposer que, dans l'avenir, la chimie démontre d'une manière l'eau distillée introduite directement dans les vaisseaux détruit une certaine proportion de globules (comme elle le fait sur le sang extrait de ses vaisseaux), et dissout dans la partie liquide du sang le contenu albumineux et coloré des globules.

positive que tous les éléments de sécrétion existent dans le sang (comme elle l'a déjà établi pour quelques-uns d'entre eux), il resterait encore à déterminer les causes de la diversité d'action des glandes. Pourquoi, par exemple, le foie sécrète-t-il l'acide cholique et l'acide choléique? pourquoi le rein sécrète-t-il l'urée? pourquoi l'estomac sécrète-t-il la pepsine, etc.? Il est vrai que les qualités physiques des éléments du tissu glandulaire, leur épaisseur, leur perméabilité plus ou moins grande, et aussi la rapidité du cours du sang, se présentent, dans les diverses glandes, suivant des modes variés, et il est vrai encore que ces différences peuvent concorder avec la séparation de certains produits plutôt qu'avec celle de certains autres (il y a, en effet, des substances dissoutes qui traversent *inégalement* les filtres, et on conçoit qu'il puisse y avoir des filtres qui, suivant leur *épaisseur* et suivant le diamètre de leurs pores, laissent filtrer certains liquides et non certains autres); mais il n'en est pas moins vrai qu'une foule de questions restent encore irrésolues. Pourquoi, par exemple, lorsqu'on injecte certains sels dans le sang, les acides de ces sels ont-ils une tendance particulière à sortir avec la sécrétion du suc gastrique, tandis que leurs bases se retrouvent dans l'urine? Pourquoi les solutions acides injectées dans le sang suivent-elles également aussi la voie stomacale?

En somme, s'il est vrai que les conditions de structure et de circulation ont de l'influence sur la nature des produits sécrétés, il est évident aussi qu'il s'opère, dans la trame des glandes, des actions chimiques aux dépens du liquide exsudé hors des vaisseaux. Serait-ce que le tissu varié des glandes agit sur les liquides qui les imbibent, et comme autant de ferments divers, d'une manière analogue aux substances organiques que contiennent les sucs digestifs?

La difficulté que nous signalons est relative surtout aux principes caractéristiques des sécrétions. Pour ce qui regarde l'eau et un grand nombre de sels dissous, il est probable que les conditions de circulation des glandes et la nature de leur tissu règlent la proportion afférente à chaque glande en particulier. Il est, en effet, des sels communs à tous les liquides de sécrétion, et ces sels existent aussi dans le sang. Si quelques substances salines introduites dans l'économie paraissent s'échapper plutôt par certaines glandes que par certaines autres, il est vrai aussi qu'un certain nombre de sels s'échappent par les diverses voies de sécrétion, et que les proportions éliminées par diverses glandes sont sensiblement en rapport avec l'énergie comparée de leur pouvoir sécrétoire¹.

¹ Le sang qui sort du rein par la veine rénale a perdu, avec les éléments de la sécrétion urinaire, une assez forte proportion d'eau; cela doit être, puisque l'urine contient plus d'eau que le sang. C'est, au reste, ce qu'on peut constater par l'expérience directe. M. Bidder prend du sang sur un chien, il le défibrine par le battage, pour que l'expérience ne soit pas entravée par la coagulation; puis ce sang défibriné est injecté dans l'artère rénale d'un autre chien, dont l'abdomen est ouvert. Le rein de l'animal est protégé contre le dessèchement par des linges humectés d'eau à la température de l'ani-

L'examen microscopique des extrémités les plus reculées des canaux excréteurs des glandes a donné naissance à une doctrine sur la formation des produits de sécrétion, aujourd'hui partagée par un grand nombre de physiologistes. Cette théorie, généralisée par M. Goodsir, a été depuis habilement soutenue par MM. Kölliker et Luschka; elle recule la difficulté, mais elle ne la résout point dans ce qu'elle a d'essentiel, ainsi qu'il est aisé de s'en convaincre.

Les canaux excréteurs des glandes, qu'ils soient terminés en cul-de-sac simple ou renflé, ou que, anastomosés ensemble, ils présentent à leur origine des anses sans extrémités libres; ces canaux, dis-je, n'en sont pas moins fermés de toutes parts dans l'épaisseur du tissu glandulaire. Le premier phénomène de la sécrétion consiste donc dans l'entrée du plasma du sang, sous forme liquide, dans l'intérieur des conduits glandulaires, au travers des parois de ces conduits. Le liquide, alors qu'il arrive en ce point, est-il en tout semblable au plasma du sang, ou bien a-t-il déjà subi, au contact des tissus interposés entre les circonvolutions des canaux excréteurs de certaines glandes, une modification particulière? Cela est probable (cela est certain pour le foie, tout au moins). Toujours est-il qu'une fois introduit dans l'intérieur des extrémités originaires des canaux excréteurs des glandes, ce liquide va se comporter d'une manière particulière, et qui offre une certaine analogie avec les phénomènes que présente le plasma du sang au contact des tissus, c'est-à-dire que des phénomènes d'organisation vont se montrer. Prenons, pour type des glandes d'une organisation assez simple, celles, par exemple, de la muqueuse stomacale ou glandes du suc gastrique. Voici ce qu'on observe dans ces glandes. Le liquide plasmatique qui y afflue est en quelque sorte l'aliment d'une multiplication très-active des cellules qui tapissent les culs-de-sac glandulaires. Ces cellules seraient les véritables organes de la sécrétion. Le produit de la sécrétion se développerait dans l'intérieur de la cellule par une action propre du noyau ou de la paroi, action d'ailleurs aussi inconnue dans son essence que celle en vertu de laquelle le contenu de la cellule donne naissance à la substance propre des divers tissus de l'économie. Une fois formé dans la cellule, le produit de sécrétion s'échapperait par rupture ou par dissolution de l'enveloppe, et le produit se mélangerait avec le liquide qui lui sert de menstrue.

Cette multiplication de cellules aux extrémités originaires des canaux excréteurs des glandes peut être observée avec facilité, non-seulement dans les glandes du suc gastrique, mais dans les glandes mammaires et

mal. On recueille le sang qui s'échappe par la *veine rénale*. Ce sang est *plus riche en matières solides* que celui qu'on vient d'injecter par l'artère.

M. Bidder est parvenu à placer le rein d'un chien dans le courant de l'artère carotide en faisant communiquer, à l'aide d'un tube, l'artère carotide avec l'artère rénale. Le sang qui sortait par la veine rénale présentait les mêmes différences que dans l'expérience précédente.

dans le testicule. Dans les glandes mammaires, on observe en effet, aux extrémités des culs-de-sac glandulaires, une masse de cellules à noyau (Voy. fig. 78), lesquelles renferment deux, trois, quatre cellules plus petites. Ces petites cellules, arrivées à leur développement, constitueront les globules propres du lait, et deviendront libres plus tard par rupture ou dissolution de la cellule mère qui les contenait. Il arrive quelque chose d'analogue dans les canaux séminifères du testicule. Dans l'intérieur de ces canaux glandulaires apparaissent des cellules, et dans l'intérieur de ces cellules des cellules plus petites: ces dernières contiennent les germes des filaments spermatiques, ou spermatozoïdes, qu'elles mettent en liberté en se rompant¹.



Fig. 78.

Suivant quelques auteurs, toutes les glandes, les membranes séreuses elles-mêmes (plèvre, péritoine, péricarde), offrent aussi, comme intermédiaire de leur sécrétion, des cellules analogues aux cellules d'épithélium. D'après M. Luschka, les cellules de sécrétion des membranes séreuses sont transparentes, arrondies, pleines de liquide, tandis que les cellules d'épithélium, ou plaques de protection, sont aplaties et serrées les unes contre les autres. Ces cellules de sécrétion se rompent quand elles ont produit leur liquide: ce seraient elles qui donneraient aux membranes séreuses l'aspect *brillant* et *humide* qui les caractérise.

La sécrétion serait, dès lors, un phénomène organique en vertu duquel des cellules, diverses comme les produits de sécrétion eux-mêmes, agiraient d'une manière spéciale sur le liquide qui est dans leur intérieur, pour lui imprimer des modifications particulières et caractéristiques. Mais pourquoi se forme-t-il dans les divers organes de sécrétion, et aux dépens d'un liquide de même origine (plasma du sang), des cellules d'organisation et de fonctions différentes? C'est ce que la doctrine dont nous parlons n'a pas encore expliqué: il reste toujours le même desideratum.

D'ailleurs, il faut dire que, si la multiplication des cellules dans le liquide des canaux glandulaires est évidente dans les glandes mammaires, dans les canaux séminifères du testicule, dans les glandes salivaires, dans les glandes de l'estomac et aussi dans les glandes muqueuses de l'intestin, la chose est au moins douteuse dans les canaux excréteurs du foie, dans les canalicules du rein, et dans d'autres glandes. Il faut se défier ici de l'analogie. De ce que le lait, le sperme et le mucus, destinés l'un à l'ali-

¹ Suivant M. Donders, la mucine, qui forme la partie essentielle de la salive, se formerait aux dépens de la dissolution des *cellules épithéliales* qui tapissent l'intérieur des éléments glandulaires. Cette dissolution serait opérée par la réaction *alcaline* de la salive. M. Donders s'appuie sur ce que les dissolutions alcalines transforment les épithéliums en un liquide filant analogue à la salive, et sur ce que les jeunes cellules épithéliales prises dans les vésicules glandulaires élémentaires se dissolvent, à la longue, dans la salive alcaline (en vingt-quatre heures, par une température de 37°), tandis qu'il n'arrive rien de semblable quand on a neutralisé l'alcalinité de la salive.

mentation, l'autre à la fécondation, le troisième à une action spéciale sur les aliments, de ce que ces trois liquides, dis-je, renferment des éléments organisés (globules du lait, filaments et globules spermatiques, globules du mucus), cela ne prouve pas que l'urine, destinée absolument à l'élimination, présente les mêmes phénomènes d'organisation dans sa formation initiale.

§ 171.

Évacuation des produits de sécrétion. — Le liquide déposé à la surface intérieure des origines des canaux excréteurs des glandes est chassé de proche en proche vers les canaux excréteurs d'un plus grand volume, par le *vis à tergo* de la production sécrétoire : force incessante, comme la sortie du plasma du sang hors des vaisseaux. Les canaux excréteurs des glandes concourent aussi, par les contractions de leur tunique musculaire, à la progression du liquide sécrété. La contraction des voies biliaires, des uretères, des conduits déférents, des conduits galactophores et des autres conduits du même genre, est facile à mettre en évidence, à l'aide de l'excitation galvanique. La contraction de ces conduits est analogue à celle des muscles de la vie végétative ou muscles à *fibres lisses* (Voy. § 219). Elle est vermiculaire, lente à se produire et lente à s'éteindre ¹.

Un certain nombre de produits de sécrétion, tels que l'urine, la bile, les larmes, le sperme, se rassemblent en tout ou en partie, avant d'être expulsés, dans des réservoirs (vessie, vésicule biliaire, sac lacrymal, vésicules spermatiques) où ils s'accumulent. Lorsque ces réservoirs sont remplis, ou bien à certaines époques déterminées, ces réservoirs (qui communiquent par des conduits d'excrétion, soit au dehors, soit sur des surfaces muqueuses), se vident par les contractions de leurs parois et par celles des muscles voisins. Les muscles de l'abdomen et du périnée entrent en jeu dans l'urination et l'éjaculation, les muscles de la bouche dans l'expectoration, etc.

§ 172.

De l'influence des nerfs sur les sécrétions. — Les nerfs qui se rendent dans les glandes exercent une remarquable influence sur les sécrétions.

Des expériences diverses ont été tentées sur ce point. Tantôt on a cherché à soustraire les glandes à l'influence nerveuse par la section des nerfs qui s'y rendent ; tantôt, au contraire, on a excité les nerfs que les

¹ Lorsqu'on lie les canaux excréteurs des glandes, il arrive, ou bien que les canaux excréteurs se rétablissent après la chute de la ligature, ou bien (quand cela n'a pas lieu) il arrive au tissu des glandes ce qui se passe dans les autres tissus dont on entrave le mode d'action : la glande cesse peu à peu de sécréter, et son tissu finit par s'atrophier et disparaître. On a vu le fait sur les glandes salivaires et sur le pancréas ; on a vu le foie dont les canaux excréteurs étaient comprimés par des tumeurs se transformer en une simple poche remplie de liquide. C'est aussi ce qui arrive au tissu musculaire privé d'action.

glandes reçoivent, pour examiner l'influence de cette excitation sur leur fonction sécrétoire.

Dans des expériences déjà anciennes, MM. Krimer, Brachet, Müller et Peipers, ayant coupé les nerfs que reçoit le rein, ont vu les matériaux fixes de l'urine diminuer de proportion, et cette humeur devenir légèrement albumineuse ¹.

De ces expériences on serait tenté de conclure que la section des nerfs qui se rendent à une glande a pour effet de retirer à l'humour sécrété les qualités qui la distinguent, et de la rapprocher plus ou moins complètement de la sérosité. Ajoutons que, dans ces recherches, le procédé expérimental mis en usage était assez imparfait, ce qui suffit peut-être pour expliquer l'apparition de l'albumine. Les nerfs qui vont au rein entourent l'artère rénale, et quelques filets sont intimement appliqués contre les tuniques artérielles. Les expérimentateurs, pour mieux assurer l'interruption de l'influence nerveuse sur la sécrétion de l'urine, ont divisé l'artère rénale et en ont lié les deux bouts sur un tube creux destiné à rétablir le cours du sang (M. Brachet) ; ou bien ils ont fortement serré l'artère rénale dans une ligature, de manière à amener la mortification des nerfs appliqués sur le vaisseau, et le cours du sang a été rétabli dans la glande par le détachement des fils (MM. Müller et Peipers). Or, dans la plupart de ces expériences, l'urine était fortement colorée en rouge, probablement par suite d'épanchements sanguins.

Les expériences de MM. Bernard et Ludwig ont démontré, d'une manière plus claire, l'influence qu'exerce sur les sécrétions le système nerveux.

Une piqûre faite au bulbe, dans le voisinage de l'origine des nerfs pneumogastriques, accumule le sucre dans le sang, par une sorte d'excitation sécrétoire du foie ; et, peu après, le sucre apparaît dans l'urine sécrétée. La section des nerfs pneumogastriques, au contraire, peut entraîner la cessation de la formation du sucre dans le foie (Voy. § 186).

M. Ludwig a démontré, par expérience, l'influence qu'exerce sur la sécrétion de la salive l'excitation du nerf maxillaire inférieur et particulièrement de la branche linguale. Il a montré que l'excitation du *bout central*² du glossopharyngien (nerf sensitif) donne lieu à un écoulement de salive. L'excitation du *bout central* du nerf hypoglosse (nerf de mouvement) ne produit pas cet effet.

De même, et ce fait a été constaté, depuis, par un grand nombre d'expérimentateurs, l'excitation du *bout central* du nerf de la cinquième paire accélère la sécrétion de la salive. L'excitation remonte aux centres nerveux ; elle descend ensuite par un nerf de mouvement, c'est-à-

¹ Dans les lésions profondes et étendues de la moelle, on a vu aussi l'urine devenir liquide comme de l'eau, et on l'a trouvée très-peu chargée en matériaux organiques.

² Le *bout central* d'un nerf est celui qui tient au système nerveux central, quand on a divisé ce nerf. On donne au bout du nerf qui correspond aux organes le nom de *bout périphérique*.