

déterminées très-vraisemblablement par une véritable digestion des membranes stomacales. Dans ces cas, le suc gastrique sécrété pendant la vie et accumulé dans l'estomac a sans doute agi, après la mort, sur les membranes stomacales, alors qu'elles ne sont plus protégées par la sécrétion muqueuse.

Le mucus a sans doute encore d'autres usages que des fonctions de protection, et il est possible qu'il agisse à la manière d'un ferment dans les phénomènes de la digestion. Les substances connues sous le nom de *diastase salivaire* et de *pepsine* sont des substances complexes qui contiennent le mucus (Voy. §§ 48 et 40); il n'est pas sans doute étranger aux actions de contact. Nous en dirons autant du suc intestinal (Voy. § 52).

Le mucus des fosses nasales est celui qui a été le plus étudié. Comme il est placé sur le courant de l'air inspiré, la quantité d'eau qu'il renferme est sujette à de grandes variations; elle oscille ordinairement entre 86 et 96 pour 100. Les mucus pulmonaire, vésical, intestinal, utérin, vaginal, n'ont guère été étudiés. Lorsqu'ils sont évacués au dehors, en certaine quantité, ils sont la plupart du temps altérés dans leur nature et souvent mélangés avec du pus.

ANALYSE DU MUCUS (Berzelius)	SUR 100 PARTIES.
Eau.....	93,3
Matière organique libre du mucus.....	5,3
Matière organique unie à la soude.....	0,3
Extrait aqueux contenant des traces d'albumine et des sels....	0,3
Extrait alcoolique.....	0,3
Chlorures de sodium et de potassium.....	0,3

ARTICLE VI.

FONCTIONS DES GLANDES VASCULAIRES SANGUINES

§ 192.

Rate. — La charpente de la rate est formée par une trame fibreuse, constituée par des lamelles diversement entre-croisées et donnant à l'ensemble de l'organe une grande ressemblance avec une éponge qui serait contenue dans une enveloppe fibreuse adhérente. Les lamelles entre-croisées qui forment la charpente de la rate partagent cet organe en une multitude de loges incomplètes, communiquant les unes avec les autres, et qui lui donnent une certaine analogie avec les tissus caverneux ou érectiles.

Les vaisseaux artériels qui entrent dans la rate circulent dans les lamelles ou trabécules qui circonscrivent les cellules de la rate. Arrivés à l'état capillaire, ils se continuent avec les veines. Les veines naissantes présentent sur leurs parois une multitude d'ouvertures qui font communiquer leur calibre intérieur avec les cellules propres de la rate. De cette

manière, le sang qui arrive à la rate ne s'écoule pas seulement dans la veine splénique, mais se répand aussi dans les espaces cellulaires de la rate. Ces espaces cellulaires peuvent être plus ou moins distendus par le sang; ces conditions diverses de réplétion sont subordonnées à l'état de la rate, car la rate est un organe contractile.

Il y a encore dans la rate des corpuscules d'une nature particulière (corpuscules de Malpighi). Ces corpuscules sont constitués par des vésicules délicates d'un demi-millimètre de diamètre, situées sur le trajet des capillaires artériels, mais n'ayant avec les vaisseaux sanguins aucune communication appréciable. On peut les observer sur la rate des animaux vivants ou récemment tués. Sur la rate de l'homme, on les aperçoit rarement, parce qu'au moment de l'observation, vingt-quatre heures après la mort, ils ont disparu: ils se sont détruits par putréfaction. Sur le cadavre des suppliciés, qu'on peut examiner peu après la mort, on constate leur présence avec facilité. Les corpuscules de la rate sont placés le long des capillaires artériels et font saillie sur les parois des cellules de la rate, que ces capillaires sillonnent en tous sens. Ces corpuscules sont donc en quelque sorte baignés dans le liquide contenu dans les cellules spléniques, et c'est pour cette raison, sans doute, qu'ils se détruisent si facilement après la mort.

Le contenu des cellules de la rate est demi-liquide et assez complexe. La coloration de ce contenu varie suivant le moment de l'observation: cette coloration dépend de l'état variable des globules du sang qu'il renferme, car c'est aux globules du sang qu'il doit sa couleur. Ce sang, plus ou moins modifié, n'est pas placé directement dans le courant de l'ondée sanguine, et il n'est pas immédiatement chassé de l'organe. Le sang extravasé dans les cellules spléniques y séjourne, au contraire, un temps plus ou moins long, temps pendant lequel il subit des modifications assez importantes. Il prend une couleur violacée particulière, qui lui a fait donner le nom de *boue splénique*. Cette coloration est liée à un travail de décomposition du sang, qui porte spécialement sur les globules.

Nous avons entrepris, pendant les années 1846 et 1847, plusieurs séries d'expériences sur les fonctions de la rate. La rate reçoit une grande quantité de sang, et elle ne rend que du sang (elle n'a point de canal excréteur); c'est donc dans le sang lui-même qu'il fallait chercher l'explication de ses fonctions. Or, y-a-t-il une différence appréciable entre le sang apporté par l'artère splénique et celui que la rate transmet à la veine splénique? Tel est tout le problème, et il est assez remarquable que ceux qui ont autrefois écrit sur les usages de la rate ne s'en soient point préoccupés.

Dans nos expériences, nous avons pris sur le même animal (chien ou cheval), et au même moment, une certaine quantité de sang dans la veine splénique, et une certaine quantité de sang dans la veine jugulaire. Le sang de la veine jugulaire a été pris comme terme de comparaison,

parce que cette veine est superficielle, facile à ouvrir et à fermer, et surtout parce qu'étant proche du cœur, elle renferme un sang qui vient d'un grand nombre d'organes, et qu'à ce titre le sang qui circule dans son intérieur représente assez bien la composition moyenne du sang veineux. Or, le résultat le plus frappant de ces expériences, c'est la diminution du chiffre des globules du sang dans le sang extrait de la veine splénique. Cette diminution est, en moyenne, de 16 parties de globules. Ainsi, par exemple, le sang de la veine jugulaire ayant en moyenne 150 parties de globules pour 1000 parties de sang, le sang de la veine splénique n'en a que 136. Lorsqu'on pratique les analyses quantitatives sur le sang de la veine splénique, on remarque, d'une autre part, que plus le chiffre des globules est élevé d'une manière absolue dans le sang de l'animal en expérience, plus la diminution de ces mêmes globules est grande dans le sang qui revient de la rate; et réciproquement, moins la quantité absolue des globules est forte, moins est grande leur diminution dans le sang de la veine splénique.

Si, au lieu de comparer le sang de la veine splénique au sang de la veine jugulaire, on comparait le sang de la veine splénique au sang de l'artère splénique, la différence serait plus grande encore. En effet, dans une autre série d'expériences, nous avons constaté ce que beaucoup d'autres ont signalé déjà, à savoir, que le sang veineux général (sang de la veine jugulaire) est moins riche lui-même en globules que le sang artériel. C'est même pour cette raison que, dans nos expériences, nous n'avons pas comparé le sang de la veine splénique au sang de l'artère splénique; car si le sang de la veine splénique ne différait du sang de l'artère splénique que dans les mêmes proportions que le sang de la veine jugulaire ou de la veine crurale diffère du sang de l'artère carotide ou de l'artère crurale, cela n'apprendrait rien sur ses caractères spécifiques, en tant que sang splénique. Il fallait évidemment comparer le sang qui revient de la rate au sang *veineux général*, pour mettre en relief l'action propre de la rate.

Les globules du sang disparaissent donc dans la rate, bien loin de s'y former, comme on l'a dit quelquefois. Les recherches microscopiques de M. Kölliker sur la boue splénique sont venues confirmer les conclusions de notre travail. M. Kölliker a trouvé, en effet, que la boue splénique pouvait être envisagée, en partie du moins, comme des amas de globules du sang à des périodes diverses de *destruction*. M. Moleschott, dans des expériences sur les grenouilles, a constaté pareillement que l'excision de la rate était suivie de l'accumulation des globules rouges du sang dans le système circulatoire.

M. Gray est arrivé aux mêmes résultats, c'est-à-dire qu'il a constaté la diminution des globules dans le sang qui revient de la rate. Il a trouvé, ainsi que nous, que cette diminution était proportionnelle à la richesse du sang en globules. L'inanition, qui diminue la proportion des globules du sang, diminue pareillement l'action destructive de la rate; cette action

peut même alors être réduite à zéro, tandis que la diminution des globules dans le sang de la rate est surtout remarquable chez les animaux bien nourris, qui ont un sang riche en globules.

L'observation microscopique a conduit pareillement M. Stinstra à cette conclusion que les globules du sang se détruisent dans la rate. Il a remarqué, en outre, que trois chiens et trois lapins auxquels il avait extirpé la rate pouvaient supporter plus facilement la privation des aliments que les animaux non dératés¹.

Cette destruction des globules du sang dans la rate communique-t-elle au sang qui revient par la veine splénique des qualités nouvelles? Oui; car, en même temps que les globules sont diminués, on peut noter une augmentation proportionnelle dans la quantité des éléments organiques du sérum. Ces produits, dissous dans le sérum, augmentés dans le sang qui revient de la rate, sont vraisemblablement des produits nouveaux. C'est ce que l'analyse chimique seule peut décider²; mais ce qui est certain, quelle que soit la nature des produits de la dissolution des globules du sang, c'est la dissolution, dans la rate, des globules eux-mêmes.

Ce qui est constant encore dans le sang qui revient de la rate, c'est l'augmentation du chiffre de la fibrine, c'est-à-dire de la portion de l'élément spontanément coagulable du sang³; ce qui tend à prouver que la fibrine du sang procède des globules et qu'elle est l'un des produits de leur métamorphose⁴. Nous avons déjà dit que la fibrine était

¹ M. Kölliker, dans des mémoires postérieurs, revient sur sa première manière de voir. Il pense que les globules blancs se forment dans la rate, et qu'ils peuvent devenir rouges dans la rate, dans le foie et dans la masse du sang. M. Schönfeld attribue aussi à la rate le pouvoir de former les globules. Comme on le voit, c'est l'ancienne opinion de M. Donné. M. Billroth, s'appuyant sur la ressemblance exposée par lui entre la structure de la rate et celle des ganglions lymphatiques, admet que les globules rouges naissent dans la rate et les globules blancs dans les ganglions lymphatiques. M. Hirt et M. Vierordt (le premier, d'après l'examen du sang d'un veau qu'on venait d'abattre; le second, d'après l'examen du sang d'un supplicié), trouvant dans le sang de la veine splénique beaucoup plus de globules blancs que dans le sang des autres vaisseaux, concluent à la formation des globules blancs dans la rate. M. Hollander, dont nous avons précédemment rapporté les expériences, envisage, au contraire, les globules blancs comme l'une des phases de la destruction des globules rouges. — Toutes ces idées, tirées de l'observation microscopique, dépendent d'un point de vue théorique et n'ont point pour base l'expérience directe.

² MM. Frerichs et Stadler et M. Gorup-Besanez ont trouvé dans la rate de la leucine (probablement dérivée de l'hématine), de l'acide urique, de l'hypoxanthine. M. Cloetta a trouvé dans le suc splénique deux autres corps azotés précipitables par les sels de plomb, et M. Bædeker signale dans la rate du bœuf, aussi bien que dans celle de l'homme supplicié, la présence de l'inosite.

³ La fibrine du sang de la veine splénique l'emporte en quantité sur la fibrine du sang artériel et du sang veineux général; mais sa nature n'est pas tout à fait la même. Cette fibrine est peu élastique; elle se prend en *grains* plutôt qu'en *filaments*, et elle se détruit promptement (en quelques heures) en donnant des produits liquides.

⁴ L'analyse du sang de la veine splénique du cheval a également donné à M. O. Funcke un excédant de fibrine. Ainsi, dans une première analyse, tandis que le sang de l'artère

probablement le premier degré d'oxydation de l'albumine, et aussi que l'oxygène qui circule dans le sang est particulièrement adhérent aux globules.

Le sang de la rate étant porté vers le foie par la veine splénique, branche de la veine porte, il est probable que la matière colorante du sang, matière inhérente aux globules, mise en liberté dans la rate par la destruction des globules, concourt à la production des matières colorantes de la bile. Cela est d'autant plus vraisemblable, que les lymphatiques superficiels de la rate (on ne connaît point de lymphatiques profonds dans la rate) charrient vers le canal thoracique une lymphe qui se distingue de la lymphe ordinaire par une coloration analogue à de l'eau rougie ; et la plupart des micrographes signalent dans les cellules de la rate des amas de *granulations pigmentaires*.

Il est probable encore que les corpuscules de la rate, qui font saillie sur les parois des cellules spléniques, et qui sont au contact du sang en stagnation dans cet organe, concourent aux métamorphoses du sang, bien que nous ignorions le mode précis de leur action.

Les phénomènes de transformation des globules du sang dont la rate est le théâtre sont loin de s'accomplir dans cet organe d'une manière uniforme. Le caractère essentiel de la circulation du sang dans la rate, c'est l'*intermittence*. Lorsqu'on pratique des vivisections, on constate, en effet, dans la rate, des variations qui dépendent de son état de vacuité ou de réplétion sanguine. Tantôt elle est gonflée de liquide, tantôt elle est revenue sur elle-même et *ratatinée*. Tantôt le sang s'échappe en jet, quand on ouvre la veine splénique du chien, tantôt il s'en écoule à peine quelques gouttes. Ces augmentations et ces diminutions de la rate sont évidemment en rapport avec la quantité de sang contenue dans les mailles de son tissu, et dépendent du départ, tantôt moins considérable, tantôt plus considérable de sang par le calibre de la veine splénique. La contractilité de la rate rend compte de ces phénomènes, et cette contractilité peut être mise en évidence de la manière la plus simple, en appliquant les deux pôles d'un appareil d'induction à chacune des extrémités de cet organe. Nous avons vu souvent la rate du chien vivant diminuer, sous l'influence de cet excitant, de 1 ou 2 centimètres, dans son diamètre longitudinal. La contractilité de la rate est déterminée par les fibres musculaires lisses qui entrent dans la composition des lamelles de la charpente fibreuse, et elle offre tous les caractères de l'action des muscles de la vie organique : elle est lente à se manifester, lente à s'éteindre. M. Stinstra, qui a pareillement constaté la contractilité de la rate, a observé qu'elle se gonfle pendant le travail de la digestion et qu'elle diminue de volume chez l'animal à jeun. M. Schönfeld a fait la même observation. Le volume de la rate augmente, d'après ses

splénique contenait 2 parties de fibrine sur 1000 parties de sang, le sang de la veine splénique en contenait 5 parties pour 1000. Dans une seconde analyse, le sang de l'artère splénique contenait 1,7 de fibrine, et le sang de la veine splénique en contenait 4.

expériences, deux heures environ après le repas. Son accroissement maximum a lieu au bout de cinq heures ; puis la rate décroît ¹.

Le volume de la rate variant sur l'animal vivant, à peu près de la même manière que celui des tissus érectiles, la quantité de sang qui passe par la veine splénique n'est pas la même dans tous les instants, ni pour un espace de temps déterminé. Le sang, séjournant plus ou moins longtemps dans l'intérieur de la rate, ne s'échappe pas de cet organe dans des conditions toujours les mêmes. C'est, en partie, pour cette raison, sans doute, que, dans nos expériences, les différences observées entre le sang splénique et le sang veineux général ont souvent varié dans des limites assez étendues ².

D'après quelques physiologistes, la rate est un organe inutile, et elle ne sert absolument à rien, parce qu'on peut l'enlever sur les animaux, sans qu'ils succombent. Mais il y a dans l'organisme beaucoup de parties qui peuvent être isolément retranchées, sans que la vie soit nécessairement anéantie, ce qui ne veut pas dire que ces parties soient sans fonctions. L'organisation lutte en quelque sorte contre ces mutilations, et assure l'accomplissement des fonctions d'une autre manière et sur d'autres points de l'économie. « Dans le piédestal de la colonne Trajane, dit M. Liebig dans l'introduction de son *Traité de chimie organique*, on peut enlever au ciseau chaque pierre, si l'on a soin de remettre à sa place, à mesure qu'on enlève l'assise suivante, la première assise qu'on avait retirée. Peut-on conclure de là que cette colonne soit suspendue en l'air et qu'aucune partie ne supporte celle qui est au-dessus ? Non ; et pourtant on a rigoureusement démontré que chacune des pièces ne supporte rien, car on les a toutes enlevées sans nuire à la stabilité de la colonne. » Lorsqu'on enlève un rein à un animal, le rein qui reste peut entretenir la sécrétion urinaire, et l'animal survivre à l'opération ; on n'en peut pas conclure que le rein supprimé était inutile.

Il ne faut pas oublier que sur quelques animaux la rate extirpée se reproduit, et que nous ne savons encore quels sont les animaux chez lesquels cette reproduction a lieu et ceux chez lesquels elle n'est pas possible. Au bout de dix-huit mois M. Philippeaux a vu sur trois rats la rate qu'il avait enlevée, reproduite avec la même forme et la même grosseur. Déjà Gerlach et Eberhardt avaient constaté le fait sur la grenouille.

Lorsque la rate est enlevée sur un animal, d'autres organes analogues la suppléent, sans doute, dans ses fonctions. Les observations de M. Führer, de M. Adelman et de M. Gerlach viennent à l'appui de cette manière de voir. M. Führer, sous la direction de M. Ludwig, en-

¹ M. Fick a fait dernièrement observer que les artères sont si mollement entourées par les éléments cellulo-musculaires de la rate, qu'elles peuvent fuir en quelque sorte devant la contraction des éléments contractiles, tandis que les veines intimement adhérentes aux trabécules (ou cloisons de la rate) sont comprimées pendant la contraction.

² Nous avons donné précédemment la moyenne. Les oscillations ont varié entre une diminution de globules de 37 au maximum et de 8 au minimum.

lève la rate à un chien ; l'animal se rétablit. Au bout de six mois, le chien est mis à mort, et on trouve les ganglions lymphatiques abdominaux, pectoraux, cervicaux et céphaliques remarquablement hypertrophiés. Le sujet de l'observation de M. Adelman est une jeune femme de vingt-deux ans, opérée par M. Schulz, à Radom, en 1835. La rate, qui faisait hernie au dehors, au travers d'une plaie, suite de chute, fut excisée. Quatorze jours après l'opération, la plaie était cicatrisée, et au bout de trente jours la malade quittait l'hôpital, *florissante de santé* (suivant l'expression de l'opérateur); mais on constata que les ganglions axillaires s'étaient hypertrophiés : l'un d'eux avait le volume d'une noix. M. Gerlach a observé, sur une souris blanche, l'augmentation des ganglions lymphatiques abdominaux, après l'extirpation de la rate ¹.

§ 193.

Capsules surrénales, corps thyroïde, thymus. — Ces trois organes présentent ce caractère commun, d'être formés par une charpente cel-

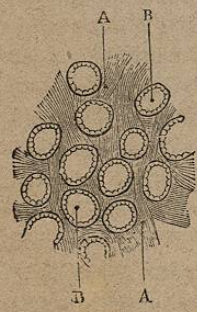


Fig. 83.

A, A, tissu conjonctif (ou cellulaire).
B, B, vésicules du corps thyroïde pourvues d'un épithélium intérieur.

luleuse entre les mailles de laquelle sont répandus en grand nombre des éléments vésiculeux, qui paraissent en constituer la partie fondamentale et essentielle (Voy. fig. 88). Ces éléments vésiculeux sont remplis par un liquide albuminoïde assez analogue au sérum du sang. De plus, ces organes reçoivent et rendent une grande quantité de sang par des artères et des veines volumineuses. Les uns et les autres manquent de canaux excréteurs. Les capsules surrénales et le corps thyroïde sont des organes permanents, c'est-à-dire qu'on les retrouve chez l'individu adulte aussi bien que chez l'enfant. Quant au thymus, cet organe s'atrophie à partir du moment de la naissance et à mesure que le poumon se développe. Il disparaît presque entièrement pendant la première enfance. A l'âge de deux ans, il est considérablement réduit. A l'époque de la puberté, on n'en aperçoit plus que les vestiges, perdus au milieu du tissu conjonctivo-adipeux qui remplit la partie antérieure du médiastin.

Les capsules surrénales, quoique persistantes chez l'adulte, sont loin d'avoir alors le développement qu'elles offraient chez le fœtus. Ces organes ne s'accroissent plus après la naissance et déjà même avant la naissance. Les capsules surrénales présentent, en outre, chez l'adulte, une certaine différence dans la consistance relative de leurs diverses parties. La substance périphérique est plus dense que la substance intérieure; cette dernière, plus foncée que l'autre, reçoit un plus grand

¹ M. Maggiorani a observé que le sang d'un lapin, auquel il avait enlevé la rate depuis six mois, était moins coloré que celui d'un lapin normal. D'où il conclut que la rate a de l'influence sur la production de la matière colorante des globules.

nombre de vaisseaux et se ramollit facilement. Ces organes, parcourus par une grande quantité de sang, comme la rate, sont vraisemblablement en rapport avec la constitution du sang et lui font sans doute subir des modifications spéciales. Mais, dans l'état actuel de la science, on ne peut rien dire de plus précis.

M. Brown-Séguard a dernièrement annoncé que les lapins, les chiens, les chats et les cochons d'Inde succombent très-rapidement à l'excision des capsules surrénales, et, sans pouvoir préciser le rôle de ces organes, il est tenté de leur attribuer une influence de premier ordre dans les phénomènes de nutrition ¹. M. Gratiolet, en répétant les expériences de M. Brown, a montré que des cochons d'Inde auxquels on a ouvert l'abdomen, et tourmenté les parties voisines des capsules surrénales, sans cependant les enlever, succombent aussi rapidement que ceux auxquels on a excisé ces organes. MM. Berruti et Perosino concluent de leurs expériences sur les chevaux que l'extirpation des capsules surrénales est une opération qui, ne pouvant être exécutée sans produire des hémorragies, la déchirure des nerfs et l'écrasement des ganglions semi-lunaires, est une cause de mort plus ou moins prompte, par suite des lésions produites pendant l'opération. D'un autre côté, M. Philippeaux, en opérant sur des rats, est parvenu à extirper les capsules surrénales et à conserver les animaux en parfaite santé. M. Harley et M. Schiff ont fait des observations analogues, et M. Martin-Magron a vu survivre des chats après l'ablation successive de ces organes. Ainsi, d'une part, on peut enlever à certains animaux les capsules surrénales, sans compromettre la vie, et, d'autre part, les animaux qui ne survivent pas à l'extirpation de ces organes succombent également aux lésions opératoires qu'il faut pratiquer pour arriver jusqu'à elles. L'obscurité qui entoure encore les fonctions des capsules surrénales n'a donc pas été dissipée par les expérimentations dont nous parlons ².

On a cru remarquer, dans ces derniers temps, entre l'aspect particulier de la peau, auquel on donne en pathologie le nom de *peau bronzée*, et les altérations des capsules surrénales (tubercules, hypertrophie, ramollissement), une coïncidence dont on cherche encore l'explication.

Les fonctions du corps thyroïde sont tout aussi obscures que celles des capsules surrénales. On a souvent dit que les cris violents, que l'accouchement, que le coït, augmentaient le volume du corps thyroïde. Si on ne veut parler que d'un accroissement de volume *temporaire* et renfermé dans des limites peu étendues, la chose est possible; elle est même probable, attendu que les divers phénomènes dont nous parlons, étant accompagnés d'*efforts*, c'est-à-dire de suspensions saccadées des mouvements respiratoires, ont tous pour effet commun d'entraver, au

¹ M. Darby, comme M. Brown-Séguard, attribue aux capsules surrénales un rôle des plus importants. Mais lequel ?

² MM. Cloez, Vulpian, Seligsohn signalent dans les capsules surrénales la présence de l'acide hippurique.