de la digestion, la bile, accumulée dans la vésicule biliaire, et rendue un peu plus dense par son séjour dans ce réservoir, est expulsée *activement* par la contraction de la vésicule, et par celle des canaux cystique et cholédoque. Chez l'animal *à jeun*, la vésicule est remplie de liquide, tandis qu'elle est presque vide à un certain moment de la période digestive (voy. § 51).

§ 185.

La bile envisagée comme sécrétion excrémentitielle. — Quantité de la bile. — Des fistules biliaires. — La bile n'est pas exclusivement destinée à exercer une action digestive [1]. Une partie de cette humeur est, en effet, régulièrement expulsée au dehors avec le résidu alimentaire, et contribue à la formation des matières fécales. Chez le fœtus, dont le foie est très développé, la sécrétion biliaire verse son produit dans l'intestin, quoiqu'il n'y ait pas d'aliments introduits dans l'intestin. La sécrétion du foie du fœtus, conduite dans l'intestin par les canaux biliaires, est destinée à l'élimination ; c'est elle qui constitue le *méconium*. Dans l'engourdissement de leur sommeil d'hiver, les animaux hibernants, qui passent des semaines et des mois sans nourriture, continuent néanmoins à sécréter de la bile, et la bile, versée dans l'intestin, constitue presque à elle seule les fèces. Enfin, la quantité de bile sécrétée dans les vingt-quatre heures, chez les animaux dont on a forcé la bile à suivre un autre cours que la voie du tube digestif, prouve encore que cette humeur n'est pas exclusivement en rapport avec la digestion, mais qu'elle joue bien réellement un rôle excrémentitiel non sans analogie avec la sécrétion de l'urine.

La quantité de bile sécrétée par le foie dans les vingt-quatre heures a été autrefois très diversement appréciée. Des évaluations plus exactes ont été faites, dans ces derniers temps, à l'aide d'animaux à fistules biliaires. L'établissement des fistules biliaires a surtout été pratiqué sur les chiens et sur les chats : c'est une opération qui n'est pas sans difficultés. Voici comment on procède : on fait une incision de 5 centimètres le long de la ligne blanche de l'animal, en partant de l'appendice xiphoïde. La vésicule biliaire se laisse immédiatement reconnaître par sa couleur. La vésicule est attirée au dehors et maintenue avec une anse de fil ; après quoi, on cherche le canal cholédoque dans l'abdomen : on pose sur lui une double ligature, et on en fait la section entre les deux ligatures. Il ne reste plus ensuite qu'à ouvrir la vésicule biliaire par son fond, et à en fixer les tuniques sur les lèvres de la paroi abdominale par des points de suture. On conçoit qu'après cette opération la bile ne peut plus s'écouler dans l'intestin; elle continue à être sécrétée par le foie, et, s'engageant dans le canal hépatique et le canal cystique, elle se rend dans la vésicule, et de là au dehors [2].

[1] La bile a été étudiée précédemment comme liquide digestif (voy. § 51, page 129).

[2] La bile qui s'écoule par une fistule est toujours moins colorée que celle qu'on trouve dans la vésicule biliaire d'un animal sain. Au lieu d'être vert foncé, elle est généralement jaune doré. Lorsque la bile ainsi obtenue est abandonnée au contact de l'air, elle se fonce en couleur et verdit.

Lorsqu'on pratique non plus une fistule biliaire, mais seulement la ligature du canal cholédoque, l'animal (chien ou lapin) succombe généralement au bout de quelques jours à une sorte d'empoisonnement biliaire. Le foie présente alors une magnifique injection (par la bile) des canaux glandulaires.

A l'aide de ces fistules, on peut directement observer la quantité de bile sécrétée par le foie, dans un espace de temps donné. C'est ainsi que MM. Nasse et Platner estiment cette quantité à 150 grammes en vingt-quatre heures, pour un chien de 10 kilogrammes. M. Blondlot n'évalue, il est vrai, cette quantité qu'à 40 ou 50 grammes dans le même laps de temps pour le même animal ; mais il ne nous fait pas connaître le poids de son chien, ni, par conséquent, le volume approximatif du foie. Il n'est pas certain non plus que, dans les expériences de M. Blondlot, toute la bile s'écoulât par la fistule. M. Stackmann a fait, sous ce rapport, sur des chats à fistules, une série de recherches qui ne laissent rien à désirer. La quantité de bile sécrétée en un temps donné est rapportée à 1 kilogramme de poids du corps. Il résulte du tableau de ses expériences que chaque kilogramme de poids du corps donne, chez le chat, $0^{gr},65$ de bile par heure, c'est-à-dire, en vingt-quatre heures, environ 15 grammes par kilogramme de poids du corps. Ce résultat est tout à fait concordant avec celui que MM. Nasse et Platner ont obtenu sur le chien, ainsi qu'avec les expériences plus récentes de M. Scott et de M. Ritter [1].

Cette concordance permet d'appliquer ces données à l'homme, sans crainte de se tromper beaucoup, attendu que le foie est à peu près dans le même rapport avec la masse du corps chez l'homme, le chat et le chien [2]. Un homme d'un poids moyen de 65 kilogrammes sécrète donc un peu moins de 1 kilogramme de bile en vingt-quatre heures.

Les observations faites récemment par M. de Wittich et par M. Westphalen sur deux personnes (le premier sur une femme, le second sur un homme) atteintes de fistule biliaire peuvent d'ailleurs nous fournir à cet égard des renseignements sinon complets, du moins *approximatifs*. Sur la femme observée par M. de Wittich on pouvait constater que l'écoulement de la bile par la fistule était à peu près continu. On obtenait, en une heure, 22 centimètres cubes, soit en vingt-quatre heures 532 centimètres cubes (un peu plus de 500 grammes) d'une bile claire et alcaline. M. Westphalen estime également à 500 grammes la quantité de bile qui s'écoulait par la fistule en 24 heures. Mais, dans un cas comme dans l'autre, le canal cholédoque était libre, et une partie de la bile sécrétée par le foie s'écoulait dans l'intestin, surtout pendant la période digestive. Les matières fécales étaient colorées d'une manière à peu près normale par la bile. Il est donc certain que la quantité totale de la bile sécrétée était supérieure à celle qui coulait par la fistule, et il est vraisemblable qu'elle était équivalente à ce qu'elle est chez la plupart des animaux.

MM. Nasse, Platner, Blondlot et Stackmann ne sont pas les seuls qui aient établi des fistules biliaires aux animaux. MM. Bidder et Schmidt ont, plus tard, établi un grand nombre de fistules de ce genre sur des chats ; M. Colin, sur des chevaux et des ânes [3], sur des bœufs, sur des moutons, des porcs et des

[1] Un chien qui pèse 10 kilogrammes donne 150 grammes de bile en vingt-quatre heures, il fournit donc 15 grammes de bile par chaque kilogramme du poids du corps (Nasse et Platner). Un chien de 9 kilogrammes donnait en vingt-quatre heures, en moyenne, 160 grammes de bile (Scott). Ajoutons que ces expériences étaient contrôlées par l'ouverture des animaux. On constatait que la communication ne s'était pas rétablie entre l'intestin et les canaux biliaires. Les expériences de M. Ritter (sous la direction de M. Nasse) l'ont aussi conduit à la même évaluation, c'est-à-dire à 15 grammes de bile pour 1 kilogramme de poids du corps en vingt-quatre heures.

[2] Le foie est en poids la trentième ou la quarantième partie du poids du corps.

[3] Le cheval et l'âne manquent de vésicule biliaire. La fistule s'établit sur le canal hépatique, dans lequel on place et on fixe une sonde dont on maintient l'extrémité libre au dehors.

chiens ; M. Arnold, M. Scott et M. Ritter, sur des chiens ; MM. Friedlandre et Barisch, sur des cochons d'Inde. Depuis cette époque cette opération est journellement pratiquée dans les laboratoires. Quelques faits nouveaux ont été mis en lumière. M. Colin a constaté, par exemple, que la sécrétion biliaire s'élève pour le cheval, en moyenne, à 5 kilogrammes en vingt-quatre heures (chiffre concordant avec les précédents, si on tient compte du poids de l'animal). Il a, de plus, observé que la sécrétion biliaire est à peu près continue, à la manière des sécrétions excrémentitielles. Nous avons vu que, sur l'animal vivant, l'évacuation de la bile dans l'intestin n'a lieu que goutte à goutte entre les repas, et qu'elle ne s'écoule avec abondance que dans la période digestive ; mais il ne faut pas confondre la *continuité de la sécrétion* avec l'*intermittence* (ou plutôt la rémittence) *de l'excrétion*. Pendant la période de jeûne, la bile, qui continue à être sécrétée, s'accumule peu à peu dans la vésicule, et une petite portion seulement s'écoule dans l'intestin. Sur l'animal à fistule (que cette fistule soit pratiquée sur la vésicule, ou sur le conduit hépatique quand la vésicule fait défaut), l'écoulement de la bile au dehors a lieu au fur et à mesure de sa sécrétion par l'orifice béant de la canule, et elle n'est pas retenue en dépôt.

MM. Bidder et Schmidt ont constaté que le rapport qui existe entre l'eau et les matériaux solides de la bile peut osciller dans des limites assez étendues, quand on fait varier à dessein la durée des périodes de jeûne et d'alimentation, quand on augmente ou qu'on diminue la masse de nourriture ingérée, la proportion des boissons, ou, enfin, quand on modifie la nature de l'alimentation. En un mot, ils ont cherché à reproduire sur les animaux à fistule biliaire des expériences analogues à celles qu'on a faites à cet égard relativement à la sécrétion urinaire[1]. Voici, en quelques mots, le résumé de leurs nombreuses recherches.

Lorsqu'on supprime complètement les aliments, la quantité des matériaux solides de la bile diminue assez rapidement, sans cependant être complètement réduite à néant, car on trouve encore des proportions notables de matériaux solides dans la bile des animaux, après dix jours d'abstinence. L'influence du repas se traduit ainsi : quelque temps après l'ingestion des aliments la proportion des matériaux solides de la bile s'élève. Cette élévation dure quelques heures (quelquefois jusqu'à dix ou quatorze heures), après quoi il y a une diminution rapide d'abord et plus lente ensuite. L'élévation des matériaux solides est surbordonnée, dans une certaine mesure, à la quantité de nourriture ingérée. Quant à la nature des aliments, voici ce qu'on observe : une alimentation exclusivement composée de matières grasses n'a aucune influence sur la sécrétion, ou plutôt tout se passe ici comme si l'animal n'avait point mangé, et la diminution des matériaux solides se prononce peu à peu, comme si l'animal était à jeun. L'alimentation féculente (pain et pommes de terre) élève très peu la proportion des matériaux solides de la bile ; l'alimentation animale (viande) élève cette proportion au maximum.

[1] MM. Bidder et Schmidt, pour rendre plus concluants les résultats de leurs expériences comparatives, n'ont point établi sur les animaux des fistules biliaires *permanentes*. On pourrait, en effet, attribuer à la permanence de la fistule et à l'épuisement qui en résulte pour l'animal les changements survenus dans la proportion des matériaux solides de la bile. Ils plaçaient les animaux dans les conditions expérimentales désirées, et ils pratiquaient la fistule au moment précis où ils voulaient examiner la bile.

Toute la bile sécrétée par le foie n'est pas, chez l'animal, évacuée avec les matières fécales ; une grande quantité est absorbée dans l'intestin et rentre dans l'économie. C'est en partie pour cela que les animaux à fistule biliaire finissent par succomber. La mort des animaux à fistule biliaire tient sans doute aussi en partie à ce que la bile, n'arrivant plus dans l'intestin, se trouve supprimée comme suc digestif. Il est vrai que quelques animaux survivent en cet état pendant plusieurs mois, mais tous maigrissent et meurent à la longue.

Dans quelques cas très rares, les animaux paraissent avoir survécu un très long temps (plusieurs années suivant M. Blondlot) à l'établissement d'une fistule biliaire ; mais il n'est pas démontré que l'écoulement de la bile ne se soit pas rétabli par l'intestin. On sait depuis longtemps que, chez les animaux auxquels on pratique la ligature du canal cholédoque, et qui survivent (ce qui est rare), les bouts du canal, divisés par la ligature, se cicatrisent l'un sur l'autre et rétablissent la continuité du canal, et, par conséquent, le cours de la bile. Le rétablissement des voies biliaires dans l'intestin s'opère aussi facilement chez les animaux à fistule biliaire ; tous les expérimentateurs l'ont noté. La persistance de l'écoulement de la bile par la fistule est loin d'être une preuve que le cours de la bile ne s'est pas rétabli du côté de l'intestin[1].

§ 186.

De la bile dans les excréments. — Nous avons dit (§ 56) que les excréments résultaient de deux parties différentes : 1° du résidu réfractaire à la digestion ; 2° des éléments de la bile, des cellules épithéliales de la mue intestinale[2] et du mucus intestinal.

Les éléments de la bile destinés à l'élimination ne parviennent pas à l'état intact jusqu'à l'extrémité inférieure du tube digestif. On retrouve dans les excréments l'acide glycocholique et l'acide taurocholique, mais modifiés ; ces acides se transforment dans leur parcours intestinal en acide cholalique, en acide choloïdique et en dyslysine.

La matière définie, cristallisable en aiguille (matière soluble dans l'alcool et insoluble dans l'eau), à laquelle M. Marcet donne le nom d'*excrétine* est une modification des principes de la bile, pendant leur parcours intestinal. M. Hinterberger a plus récemment étudié cette substance. Sa formule serait ($C^{20}H^{36}O$) ; elle n'existe qu'en assez faible proportion dans les matières fécales : M. Hinterberger a trouvé $0^{gr},16$ d'excrétine dans 1 kilogramme d'excréments. Par sa composition l'excrétine se rapproche de la cholestérine qu'on ne retrouve pas dans

[1] M. Mosler a recherché, sur des chiens à fistules biliaires, si l'on pouvait retrouver dans la bile, ainsi qu'on retrouve dans l'urine, des substances injectées dans le sang. Voici le résultat de ses recherches : 1° le sucre injecté en *petite quantité* dans le sang n'apparaît ni dans l'urine ni dans la bile ; injecté en *plus grande quantité*, il apparaît dans l'urine et point dans la bile ; injecté en *plus grande quantité encore*, il apparaît dans l'urine et aussi dans la bile, mais toujours en très faibles proportions dans cette dernière humeur ; 2° d'autres substances ont été encore injectées dans le sang (iodure de potassium, sulfate de cuivre) ; il faut également de fortes doses pour qu'elles apparaissent dans la bile, et elles ne s'y montrent pareillement qu'en très faibles proportions.

[2] M. Küss a émis cette idée, au moins originale, que la bile exerce sur l'intestin une action analogue à celle que les apprêteurs d'étoffe recherchent dans la bile de bœuf, c'est-à-dire une action de nettoyage qui entraîne les cellules épithéliales détachées et accélère la chute de celles qui tiennent encore. « C'est, dit-il, dans son langage imagé, un balayage de cet atelier où se produit le travail si laborieux de l'absorption. »

les matières fécales. Quant à la substance cristallisable soluble dans l'alcool et insoluble dans l'eau à laquelle M. Flint a donné le nom de *stercorine*, elle n'est autre que l'excrétine de M. Marcet[1].

Ce sont les principes colorants de la bile qui donnent aux matières fécales leur couleur caractéristique. Ces principes colorants sont modifiés pendant le séjour des fèces dans l'intestin : de jaunes et de verts, ils sont devenus bruns. Les matières grasses qu'on retrouve dans les excréments proviennent en grande partie de l'excès contenu dans les matières alimentaires. Le mucus et l'épithélium, qui existent dans la masse fécale, proviennent des voies biliaires et de l'intestin.

Les matières fécales peuvent varier beaucoup dans leur composition. Outre les principes de la bile et les matières réfractaires à la digestion, on y trouve encore le superflu alimentaire. C'est ainsi qu'indépendamment des matières de la bile, du mucus et des substances réfractaires à la digestion, on y trouve parfois du sucre, de la fécule et même des matières albuminoïdes (voy. § 56).

Un homme adulte et bien portant rend, en moyenne, de 150 à 200 grammes de matières fécales dans les 24 heures. Dans le même temps, il y a une proportion plus considérable de bile sécrétée ; il est donc évident qu'une partie de cette humeur rentre dans les voies de la circulation, pendant son parcours intestinal.

Les 150 ou 200 grammes de matières fécales contiennent 35 ou 50 grammes de résidu sec ; par conséquent, environ les 3/4 d'eau. Dans les 35 ou 50 grammes de matières solides ou desséchées, les substances organiques existent pour 30 ou 40 grammes.

Les matières solides des excréments représentent, disons-nous, environ 25 pour 100 de la masse totale. Mais ce rapport répond à des matières fécales de consistance moyenne. On comprend qu'il peut varier dans des limites très étendues. Dans la diarrhée très liquide, qui ressemble à de l'eau sale, il y a à peine 2 pour 100 de matières solides ; d'une autre part, dans la constipation prolongée, une grande partie de l'eau a disparu, et la masse fécale, péniblement expulsée, contient au moins la moitié de matières fixes et souvent davantage. Les carnivores qu'on nourrit avec des os rendent parfois des excréments presque desséchés (cet *Album græcum* que les médecins donnaient autrefois comme médicament phosphaté), et dans lesquels les matières fixes l'emportent de beaucoup sur l'eau. Entre ces extrêmes, toutes les proportions peuvent se rencontrer.

Il y a donc, dans les 150 grammes de matières fécales évacuées chaque jour, des proportions très notables d'acides biliaires modifiés. Dans les calculs relatifs à la quantité de chaleur produite chez l'animal par les oxydations ou combustions de respiration (voy. §§ 165 et 166), il ne faut pas oublier que ces matériaux azotés de la bile proviennent, comme l'urée, de l'oxydation des matières albuminoïdes. Une partie des substances albuminoïdes est donc évacuée, par la voie intestinale, à un état d'oxydation qui correspond à une certaine quantité de chaleur ou de travail produits.

[1] La *taurine*, qu'on a également rencontrée dans les matières fécales, provient de l'acide taurocholique.

L'odeur désagréable des matières fécales tient à l'hydrogène sulfuré, à l'indol, au skatol (Brieger, Salkowski), et à la naphtylamine, lesquels se développent aux dépens des matières azotées de l'alimentation.

§ 186 *bis*.

Bile. — Sécrétion biliaire. — Action du foie. — Indications bibliographiques.

Thénard, Mémoire sur la bile (*En deux parties*), *dans* Mémoires de la Société d'Arcueil, t. I, 1807.

Berzelius, Mémoire sur la composition des fluides animaux (*Bile, etc.*). Parut d'abord dans son livre de chimie animale, *Djurkemien*, t. II, 1807 ; et plus tard en français, *dans* Annales de chimie, t. LXXXVIII, 1813.

Chevallier, Observations sur la bile humaine et sur la présence du picromel dans ce liquide, *dans* Annales de pharmacie, t. IX, 1818.

Bizio, Memoria sopra una bile umana singolarissima, *dans* Giornale di fisica de Brugnatelli, t. XV, 1822.

Chevreul, Note sur la présence de la cholestérine dans la bile de l'homme, *dans* Journal de Physiologie de Magendie, t. IV, 1824.

Simon (de Metz), Expériences sur la sécrétion de la bile, *dans* Journal des progrès des sciences et Inst. médicales, t. VII, 1828.

Kiernan, The anatomy and physiology of the lives, *dans* Philosophical Transactions, 1833.

Demarçay, De la nature de la bile, *dans* Annales de chimie et de physique, t. LXVII, 1838.

Berzelius, Ueber die Zusammensetzung der Galle (*Sur la constitution de la bile*), *dans* Annalen der chemie und Pharmacie, t. XXXIII, 1840.

Schwandler et Meissner, Beiträge zur Kenntniss der Cholesterins (*Contributions pour la connaissance de la cholestérine*), *dans* Annalen der Chemie und Pharmacie, t. LIX, 1840.

F. Bouisson, De la bile, de ses variétés physiologiques, de ses altérations morbides. *Montpellier*, 1843.

Kemp, Elementar-analytische Untersuchungen über die Zusammensetzung der Galle (*Recherches d'analyse élémentaire sur la composition de la bile*), *dans* Journal für praktische Chemie t. XXVIII, 1843.

Liebig, Die Galle (*La bile*), *dans* Annalen der Chemie und Pharmacie, t. XLVII, 1843.

J. Goodsir, On the ultimate secreting structure and on the Laws of its function, *dans* Transaction of the Royal society of Edinburgh, t. XV, 1844.

G. Kemp, On the functions of the bile, *dans* London medical Gazette, oct. 1844.

Lindner, Nonnulla de hepate et bile evertebratorum, diss. *Berlin*, 1844.

Th. Schwann, Versuche um auszumitteln ob die Galle im Organismus eine für das Leben wesentliche Rolle spielt (*Recherches sur la question de savoir si la bile joue un rôle essentiel dans les phénomènes de la vie*), *dans* Müller's Archiv, 1844.

Theyer et Schlosser, Ueber die Constitution der Galle (*Sur la constitution de la bile*), *dans* Annalen der Chemie und Pharmacie, t. XLVIII, t. L. 1844.

Frerichs, Beiträge zur physiologische und pathologische Chemie der Galle (*Contribution à la chimie physiologique et pathologique de la bile*), *dans* Heller's Archiv für physiologische und pathologische Chemie, t. II, 1845.

Platner, Ueber die Natur und den Nutzen der Galle (*Sur la nature et les usages de la bile*), *Heidelberg*, 1845.

Scherer, Ueber die Zusammensetzung und Eigenschaften der Gallenfarbestoff (*Sur la composition et les propriétés de la matière colorante de la bile*), *dans* Annalen der Chemie und Pharmacie, t. LIII, 1845.

Blondlot, Essai analytique sur les fonctions du foie et de ses annexes, *Nancy*, 1846.

Gorup-Besanez, Mikroscopische Charactere der Menschengalle (*Caractères microscopiques de la bile humaine*), *dans* Heller's Archiv für physiologische und pathologische Chemie, t III, 1846.

Gorup-Besanez, Ueber Gallenzersetzung (*De la décomposition de la bile*), *dans* Archiv für physiologische und pathologisches Chemie de Heller, t. II, 1846.

Mülder, Ueber die Galle (*Sur la bile*), *dans* Journal für praktische Chemie, t. XXXIX, 1846.

Polli, Des rapports de la matière colorante du sang avec la matière colorante de la bile, *dans* Gazette medicale, 1846.

Weber, Ueber die Bedeutung der Leber für die Bildung der Blutkörperchen des Embryonen (*Le foie considéré comme organe formateur des globules du sang chez l'Embryon*), *dans* Zeitschrift für rationelle Medicin, t. VI, 1846.

Chevreul, Article *Résine de la bile*, *dans* le Dictionnaire des sciences naturelles, t. XLV, 1847.

J. Mülder, Untersuchungen ueber die Galle (*Recherches sur la bile*), *Frankfurt*, 1847.

Bensch, Ueber den Schwefelgehalt der Galle einiger Thiere (*Sur la quantité de soufre que renferme la bile de quelques animaux*), *dans* Annalen der Chemie und Pharmacie, t. LXV, 1848.

Strecker, Beobachtungen über Ochsengalle (*Observations sur la bile du bœuf*), *dans* Annalen der Chemie und Pharmacie, t. LXV et LXVII, 1848. (*En extrait dans* Annuaire de chimie pour 1848 par Millon de Reiset).

Wharton Jones, Microscopical examination of the contents of the Hepatic ducts with conclu-

sions founded thereon as to the physiological signification of the cells of hepatic parenchyma, and as to their anatomical relation to the radicles of the hepatic ducts, *dans* Philosophical transactions, 1848.

Bibra, Chemische Fragmente über die Leber und die Galle (*Fragments chimiques sur le foie et la bile*), Braunschweig, 1849.

Buchner, Beobachtungen über die freiwillige Zersetzung der Rinds-galle (*Observation sur la décomposition spontanée de la bile de bœuf*), *dans* Journal für praktische Chemie de Erdmann, t. XLVI, 1849.

Gorup-Besanez, Untersuchungen über Galle (*Recherches sur la bile*), *dans* Annalen der Chemie und Pharmacie, t. LIX, 1849.

Lehmann, Article *Galle* (*Bile*), *dans* son Traité de chimie physiologique, Lehrbuch der Physiologischen Chemie, t. II, 1849.

Moosbruger, Ueber die physiologische Bedeutung der Leber (*Sur la signification physiologique du foie*), *dans* Würtembergisches Correspondenzblatt, t. XIX, 1849.

Retzius, Ueber den Bau der Leber (*Sur la structure du foie*), *dans* Müller's Archiv, 1849.

F. Stackmann, Quæstiones de bilis copia accuratius definienda. *Dorpat*, 1849.

Strecker, Beobachtungen über die Galle verschiedener Thiere (*Observations sur la bile de divers animaux*), *dans* Annalen der Chemie und Pharmacie, t. LXX, 1849.

Weidenbusch, Untersuchungen der unorganischen Bestandtheile in der Galle der Ochsen (*Recherches sur les matières inorganiques de la bile du bœuf*), *dans* Poggendorf's Annalen der Physik und Chemie, t. LXXVI, 1849.

J.-G. Will, Ueber die Absonderung der Galle (*Sur la sécrétion de la bile*), *Erlangen*, 1849.

F.-T. Kunde, De hepatis ranarum extirpatione. *Berlin*, 1850.

Virchow, Ueber Hämatoïdin und Bilifulvin (*De l'hématine et de la bilifulvine*), *dans* Verhandlungen des phys. med. Gesellschaft zu Würzburg, t. I, 1850.

Blondlot, De l'inutilité de la bile dans la digestion. *Nancy*, 1851.

Gorup-Besanez, Chemische Untersuchung der Galle zweier Hingerichteten (*Recherches chimiques sur la bile de deux suppliciés*), *dans* Prager Vierteljahrschrift, 1851.

Nasse, De bile quotidie a cane secreta. *Marburg*, 1851.

A.-F. Baxter, An experimental inquiry undertaken with the view of as certaining whether any and what signs of current force are manifested during the organic process of secretion in livings animals, *dans* Philosophical Transactions, 1852.

G. Wyld, The liver, the regenerator or hydrogenerator in animals, *dans* London, Journal of medicin. Mars 1852.

Handfield-Jones, To the structure developpement and function of the liver, *dans* Philosophical Transactions, 1853.

Lereboullet, Mémoire sur la structure intime du foie et sur la nature de l'altération connue sous le nom de foie gras, *dans* Mémoires de l'Académie de médecine de Paris, t. XVII, 1853.

J. Moleschott, Versuche zur Bestimmung der Rolle welche Leber und Galle bei der Rückbildung spielen (*Recherches pour fixer le rôle que le foie et la bile jouent dans les phénomènes de l'élimination physiologique*), *dans* Müller's Archiv fur Anat. und Physiologie, 1853.

J. Moleschott, Neue Beobachtungen über die Beziehungen der Leber zu den farbigen Blutkörperchen (*Nouvelles observations sur les rapports du foie avec les globules colorés du foie*), *dans* Wiener medicinische Wochenschrift, n° 14, 1853.

Puttaert, Réflexions médicales sur les fonctions du foie, *dans* Journal de médecine de Bruxelles, 1853.

F. Arnold, Zur Physiologie der Galle (*De la phgsiologie de la bile*). *Manheim*, 1854.

Kemp, Recent Examination of the human bile, *dans* Medical Times and Gazette, n° 258, 1855.

Frerichs et Stadler, Ueber die Umwandlung der Gallensäure im Farbestoffe (*Sur la transformation de l'acide cholique en matière colorante de la bile*), *dans* Mittheilung der naturforschenden Gesellschaft in Zürich, 1856.

Gintrac, Observations et recherches sur l'oblitération de la veine porte et sur les rapports de cette lésion avec la sécrétion de la bile. *Bordeaux*, 1856.

Kölliker, Vorkommen einer physiologischen Fettleber bei saugenden Thieren (*De la formation du foie gras, dans l'état physiologique chez les mammifères*), *dans* Verhandlungen der physik. medic. Gesellschaft in Würtzburg, 1856.

Kölliker et Müller, Ueber die in Jahre 1854-1855, in der physiologischen Anstalt der Universitäl Würzburg angestellten Versuche (*Des expériences instituées en* 1854-1855 *au laboratoire de physiologie de l'Université de Würzburg*). Expériences sur chiens à fistules biliaires, *dans* Verhandlungen der physic. med. Gesellschaft in Würzburg, t. VI, 1856.

Oré, Influence de l'oblitération de la veine porte sur la sécrétion de la bile et sur la fonction glycogénique du foie, *dans* Comptes rendus, Acad. des sciences, 1856.

J.-C. Dalton, On the constitution and Physiology of the bile, *dans* American Journal of the medical sciences, 2e série. t. XXXIV, 1857. En extrait dans Schmidt's Jahrbücher, 1858.

Gluge, Note sur le foie gras physiologique (*et aussi sur le rein*), *dans* Bulletin de l'Académie royale de Belgique, t. XXIV, 1857.

F. Mosler, Untersuchungen über den Uebergang von Stoffen aus dem Blute in die Galle (*Recherche sur le passage de quelques substances du sang dans la bile*). Dissert. Giessen, 1857.

F. Arnold, Ueber die Gallemenge welche bei Hunden mit Gallenblasenfisteln in Verhältniss zur Art der Nahrung zum Körpergewicht und zu den Tageszeiten abgesondert wird (*De la quantité de bile sécrétée dans les vingt-quatre heures par des chiens à fistule biliaire dans ses rapports avec le mode d'alimentation, et avec le poids de l'animal*), *dans* Die physiologische Anstalt zu Heidelberg, 1858.

Berlin, Notiz über die physiologische Fettleber (*Note sur le foie gras physiologique*), *dans* Archiv für die holländischen Beiträge zur Natur-und Heilkunde, t. I, 1858.

Kühne, Beiträge zur Lehre vom Icterus (*Contribution à l'étude de l'ictère*), *dans* Archiv für pathologische Anat. und Physiologie, t. XIV, 1858.

H. Nasse, Ueber einige Verschiedenheiten im Verhalten der Leber hungernder und gefütterter Thiere (*Sur quelques différences dans la constitution du foie des animaux à l'inanition et des animaux bien nourris*), *dans* Archiv des Vereins zur Förderung der wissenschaftliche Heilkunde, t. IV, 1858.

E. Schottin, Ueber einige Künstliche Umwandlungsproducte durch die Leber (*Sur quelques produits de métamorphose par le foie*), *dans* Archiv fur physiologische Heilkunde, t. II, 1858.

Vulpian, Sur les effets des excitations produites directement sur le foie et les reins, *dans* Gazette médicale, 1858.

E. Brücke, Ueber Gallenfarbstoffe und ihre Auffindung (*Sur les matières colorantes de la bile, et sur les moyens de les découvrir*), *dans* Sitzungsbericht der K. K. Acad. von der Wissenschaften zu Wien, t. XXXV, 1859.

Schaefer, Analyse der Galle eines hingerichteten Verbrechers (*Anal. de la bile d'un supplicié*), *dans* Wiener Zeitschrift, t. II, 1859.

Nasse, Ueber die Veranderungen des Starkmehls durch die Galle (*Des changements de l'amidon sous l'influence de la bile*), *dans* Archiv für wissenschaft. Heilkunde, t. IV. 1859.

Chassagne, Ligature de la veine porte. Persistance de la sécrétion biliaire. Thèse, *Strasbourg*, 1860.

Friedländer et Barisch, Zur Kenntniss der Gallenabsonderung (*Mémoire pour servir à la connaissance de la sécrétion de la bile*), *dans* Archiv für Anat. und Physiologie de Reichert et du Boys-Reymond, 1860.

Schützemberger, Des fonctions chimiques du foie, thèse de concours. *Strasbourg*, 1860.

Oré, Fonction de la veine porte. *Bordeaux*, 1861.

Beneke, Ueber das Vorkommen die Verbreitung und die Function Von Gallenbestandtheilen in den thierischen und pflanzlichen Organismus (*De la formation, de la distribution, et du rôle des éléments de la bile dans l'organisme animal et végétal*), Giessen, 1862.

Hoppe-Seyler, Zur analyse der Galle (*Analyse de la bile*), *dans* Journal f. praktischen Chemie, 1863.

Mayer (H.), Ueber die Veränderungen des Leberparenchym bei dauerndem Verschluss des Ductus choledochus (*Des changements qui surviennent dans le parenchyme du foie après la ligature du canal cholédoque*), *dans* Medic. Jahrbücher de Stricker, 1872.

E. Ritter, Recherches sur la composition des calculs biliaires. Quelques observations de bile incolore, *dans* Journal de l'Anat. et de la Physiol., 1872.

De Sinety, De l'état du foie chez les femelles en lactation, *dans* Comptes rendus, Acad. des sciences, 1872.

V. Wittich, Zur Physiologie der Galle (*Sur la physiologie de la bile*), *dans* Pflüger's Archiv, 1872.

G. Asp, Zur Anatomie und Physiologie der Leber, *dans* Berichte d. sächs. Acad. 1873.

Defresne, Etudes sur les sécrétions biliaires et pancréatiques, *dans* Gazette méd. de Paris, 1873.

O. Jacobson, Zusammensetzung menschlicher Galle (*Composition de la bile humaine*), *dans* Bericht. d. d. chem. Gesel., 1873.

A. Röhrig, Experimentelle Untersuchungen über die Gallenabsonderung (*Recherches expérimentales sur la sécrétion de la bile*), *dans* Med. Jahrb. de Stricker, 1873.

Steiner, Ueber die hämatogene Bildung des Gallenfarbstoffs (*Sur la formation aux dépens de l'hématine de la matière colorante de la bile*), *dans* Arch. v. Reichert und du Boys-Reymond, 1873.

B. Stokvis, Die Uebereinstimmung des Urobilins mit einem Gallenfarbstoffoxydationsproducte (*De l'identité de l'urobiline et des produits d'oxydation des matières colorantes*), *dans* Centralbl. für d. med. Wissensch. 1873.

Westphalen, Ein Fall von Gallenfistel (*Un cas de fistule biliaire*), *dans* Deutsch Archiv. f. klin. Medic., t. XI, p. 588, 1873.

V. Feltz et E. Ritter, Action des sels biliaires sur l'économie, *dans* Comptes rendus, Acad. des sc., et Journ. de l'anat. et de la physiol., 1874.

G. Hüfner, Schnelle Darstellung von Glykocholsäure (*Sur la préparation rapide de l'acide glycocholique*), *dans* J. f. pr. Chemie, 1874.

R. Maly, Untersuchungen über die Gallenfarbstofle (*Recherches sur les matières colorantes de la bile*), *dans* Sitzungsb. d. K. K. Ac. d. Wissench. zu Wien, 1874.