

Propriétés de la bile. — 1^o *Caractères physiques.* — La bile de l'homme est un liquide jaune à l'état normal, mais peut se montrer avec un nombre infini de nuances, selon les conditions dans lesquelles elle est sécrétée. La bile verdâtre est une bile altérée. Sa *saveur* est à la fois douce et amère. Elle est très-fluide et demi-transparente tant qu'elle est pure. Elle est inodore. Elle se mélange à l'eau qu'elle rend mousseuse, et elle n'est pas coagulée par la chaleur.

La réaction de la bile est *alcaline*. Küss la dit *neutre*; elle ne deviendrait alcaline que par son mélange avec le mucus. Sa densité est de 1020 à 1026.

Ce liquide offre une propriété tinctoriale très-prononcée. Lorsqu'on le met en contact avec des éléments anatomiques, il les pénètre, et la matière colorante se fixe sur eux.

Variations dans les propriétés de la bile; à quoi sont-elles dues? — La saveur amère de la bile est due au *taurocholate de soude, principe amer de la bile*. La bile, fluide lorsqu'elle est sécrétée, devient visqueuse et filante lorsqu'elle séjourne dans la vésicule biliaire, parce que c'est là principalement que le mucus s'ajoute à la bile. Elle est inodore immédiatement après sa sécrétion; mais lorsqu'elle a séjourné dans la vésicule, et surtout chez le cadavre, elle a une odeur fade et nauséabonde.

Chez l'homme, il est probable que la bile est constamment alcaline, mais elle devient *acide* chez les carnassiers, lorsqu'elle a séjourné dans la vésicule biliaire. Chez plusieurs animaux, on rend la bile acide en les soumettant à une abstinence de trente-six à quarante-huit heures (Cl. Bernard).

La densité de ce liquide augmente quelquefois; Bouchardat l'a trouvée de 1046 chez un sujet atteint de foie gras.

La coloration des éléments anatomiques par la bile est due à l'action de la *biliverdine*, matière colorante propre de ce liquide. Cette pénétration des tissus ne se fait pas pendant la vie, mais elle est très-rapide après la mort (dans les corps privés de vie, les liquides obéissent passivement aux lois physiques, imbibition, infiltration, etc.). Voilà ce qui explique pourquoi les parties en contact avec la vésicule biliaire sont colorées en vert sur le cadavre, tandis que le phénomène ne se montre pas lorsqu'on ouvre l'abdomen d'un animal vivant.

2^o *Caractères microscopiques.* — La bile recueillie par une fistule sur l'animal vivant, c'est-à-dire la bile pure, examinée au microscope, se montre sous forme d'une substance parfaitement

homogène et ne renferme qu'exceptionnellement les éléments suivants, qui se rencontrent, au contraire, à peu près constamment dans la bile prise sur le cadavre.

Une goutte de bile prise sur le cadavre et examinée au microscope nous montre : 1^o d'abondantes *granulations* grisâtres ne dépassant pas en volume 10 μ ; 2^o des *plaques jaune verdâtre* de 20 à 90 μ de diamètre formées par l'agglomération de ces granulations; 3^o des *gouttelettes d'huile jaune verdâtre*; 4^o des *cellules épithéliales* cylindriques, qui se sont détachées des canaux excréteurs ou de la vésicule biliaire. On y a trouvé aussi des *vibrions* et des filaments de *leptothrix*.

Analyse de la bile. — La bile est formée d'eau tenant en dissolution des *matières colorantes*, des *sels*, des *matières grasses* et du *mucus*.

Analyse de la bile humaine par Frerichs (homme mort d'accident) [Pour 100 parties].

Eau.	85,92
Cholestérine.	0,18
Oléine, margarine.	1,00
Mucus et matières colorantes.	2,98
Cholate et choléate de soude.	9,14
Autres sels.	0,78
	<hr/>
	100,00

Analyse de la bile humaine par Gorup-Besanez (sur deux suppliciés) [pour 100 parties].

1 ^{er} SUPPLICIÉ.		2 ^o SUPPLICIÉ.	
Eau.	89, 7	Eau.	82, 1
Cholestérine, oléine, margarine.	3, 1	Cholestérine, oléine, margarine.	4, 9
Mucus et matières colorantes.	1, 4	Mucus et matières colorantes.	2, 2
Cholate et choléate de soude.	5, 2	Cholate et choléate de soude.	10, 6
Autres sels.	0, 6	Autres sels.	1, 1
	<hr/>		<hr/>
	100,00		100,00

On voit par ces tableaux que les proportions des divers éléments constitutants de la bile peuvent varier.

Lorsqu'on prend de la bile de bœuf et qu'on la fait évaporer sur un feu doux, il s'évapore 90 0/0 d'eau, et il reste 10 parties de résidu solide. La bile de l'homme offre la même composition.

Passons en revue les éléments constitutifs du *résidu solide* de la bile.

1^o *Matières colorantes de la bile.* — Il n'est pas facile de débrouiller dans la science ce qui est relatif aux matières colorantes de la bile. Berzélius croyait que la couleur de la bile résultait du mélange de trois matières colorantes que l'on pouvait isoler : la *biliverdine*, matière colorante *verte*; la *bilifulvine*, matière colorante *jaune*, et la *cholépyrrhine*, matière colorante *noire*.

Ce qui est certain, c'est que la matière colorante isolée est insoluble dans l'eau; elle se trouve dissoute dans la bile à la faveur d'un sel, le choléate de soude.

Ces matières colorantes doivent être réduites à une seule, qui est la *biliverdine*. Les autres ne sont que des modifications ou des altérations de la biliverdine.

Biliverdine, matière colorante propre de la bile. — Cette substance, obtenue par l'eau de chaux ou de baryte portée à l'ébullition, est une poudre d'un vert noirâtre, inodore, insipide et insoluble dans l'eau. On peut extraire 2 grammes de cette substance sur 100 grammes de bile. L'éther, l'alcool, les acides sulfurique et chlorhydrique la dissolvent. Les alcalis et l'acide acétique la colorent en jaune. L'acide azotique ordinaire a sur elle une influence remarquable, qu'on utilise dans l'examen des urines pour y rechercher la bile; il agit sur la bile de telle sorte qu'il la fait changer de couleur plusieurs fois; il la rend d'abord *bleue*, puis successivement *violette, rouge, orangée et jaune*.

La biliverdine est expulsée entièrement avec les matières fécales.

C'est elle qui, dans l'ictère, donne aux tissus leur couleur jaune.

La *cholépyrrhine* et la *biliphéine* sont des variétés brunes de biliverdine. La *bilifulvine* en est une variété jaune qui paraît ne pas exister normalement dans la bile.

2^o *Sels de la bile.* — On trouve dans la bile quelques sels minéraux, phosphates, sulfates et carbonates alcalins, une certaine quantité de chlorure de sodium, quelques phosphates et sulfates terreux, et des traces de fer. Mais les sels importants, ceux qui donnent à la bile ses propriétés, sont le *cholate de soude* et le *choléate de soude*, qui résultent de la combinaison de la soude avec

deux acides gras, l'acide cholique et l'acide choléique (Strecker).

Toute la bile est dans ces deux sels, que Berzélius désignait sous le nom commun de *biline*.

Cholate de soude. — Ce sel est la combinaison de la soude avec l'acide cholique. On l'appelle encore *glycocholate de soude* (Platner, Verdeil); sa formule est $\text{Na O. C}^{52} \text{H}^{42} \text{NO}^{11}$.

On peut faire cristalliser ce sel en aiguilles groupées autour d'un centre. Les masses qu'elles forment sont hémisphériques, d'un blanc éclatant. Ce sel, inodore, a le goût de la bile; il est très-hygroscopique, et il est soluble dans l'eau et dans l'alcool.

L'*acide cholique*, qui forme ce sel avec la soude, est un acide gras, qui diffère de l'acide choléique en ce qu'il ne contient pas de soufre, ce qui l'a fait désigner quelquefois sous le nom d'*acide bilique non sulfuré*. On l'appelle encore *acide glycocholique*. Sa formule est $\text{C}^{52} \text{H}^{42} \text{N. HO}$. (Le *glycocolle* et l'*acide cholalique* sont des produits du dédoublement de l'acide glycocholique sous l'influence des alcalis et de la chaleur.)

On ne trouve que de petites quantités de ce sel dans la bile humaine, tandis qu'il est très-abondant dans celle des ruminants. Il n'en est pas de même du choléate de soude.

Choléate de soude. — Combinaison de la soude avec l'acide choléique. On l'appelle encore *taurocholate de soude*. Ce sel est très-abondant dans la bile, qui en renferme environ 5 à 10 0/0 chez l'homme. Il est solide, blanc, hygroscopique, soluble dans l'eau et dans l'alcool. Il a la propriété de dissoudre les graisses.

Ce sel ne se trouve pas dans le sang, il est fabriqué par le foie.

L'*acide choléique*, qui forme le sel précédent avec la soude, est un acide gras contenant du soufre. C'est pour cela qu'on l'a nommé *acide bilique sulfuré*. On lui donne encore le nom d'*acide taurocholique*, dont la formule est $\text{C}^{52} \text{H}^{45} \text{NS}^2 \text{O}^4$. (Par la chaleur et les alcalis, l'acide choléique, ou taurocholique, se dédouble en *acide cholalique* et *taurine*, corps sulfuré.) Cette réaction importante se produit dans l'intestin grêle.

Une foule de principes décrits autrefois dans la bile ne sont que des produits de décomposition de ceux qui existent, ou bien ils se forment pendant les divers traitements qu'on fait subir à la bile pour l'analyser. C'est à cause de ces transformations qu'il faut éviter l'emploi des alcalis et des acides dans l'analyse de la bile. Il est préférable, à l'exemple de Strecker, d'évaporer ce liquide et de traiter le résidu par l'eau, l'alcool, l'éther et l'acétate de plomb.

3° *Matières grasses.* — L'oléine, le margarine et la cholestérine, qui, existant en petites quantités dans la bile, sont dissoutes dans ce liquide à l'aide du choléate de soude. Lorsque le choléate de soude est en quantité insuffisante, la cholestérine se précipite et forme les calculs biliaires.

La cholestérine n'est pas un corps gras, chimiquement parlant, c'est un alcool (Berthelot).

4° *Mucus.* — On trouve une fort petite quantité de mucus dans la bile. Le mucus est produit par la vésicule biliaire et par les glandules disséminées le long des parois des conduits biliaires.

Origine des principes contenus dans la bile. — Les matériaux de la bile qu'on rencontre dans toutes les sécrétions, phosphates, carbonates, chlorures, etc., passent tout formés du sang dans la bile. J'en dirai autant des traces de corps gras.

Quant aux *principes essentiels* de la bile, taurocholate de soude et glycocholate de soude, ils se forment de toutes pièces dans le foie.

La cholestérine qui se trouve dans la bile vient du sang. Elle est versée dans le sang par le tissu nerveux, car la cholestérine serait un produit excrémentiel provenant en grande partie de la désassimilation du cerveau et des nerfs (Flint). Lorsqu'on analyse le sang de la carotide, qui va au cerveau, et celui de la veine jugulaire, qui en revient, on constate que celui de la jugulaire contient plus de cholestérine. L'excès ne peut venir que du cerveau.

La bile étant le véhicule de cet important produit d'excrétion, on comprend pourquoi le fœtus fait de la bile, qui passe dans son intestin sous le nom de *méconium*. On comprend aussi pourquoi la bile est sécrétée pendant l'hiver chez les animaux hibernants.

Modifications et altérations de la bile. — Nous venons d'examiner la composition de la bile. L'analyse de la bile prouve que la sécrétion biliaire est une véritable sécrétion, car les éléments essentiels de ce liquide n'existent pas dans le sang; ils sont formés de toutes pièces dans l'épaisseur du foie (taurocholate et glycocholate de soude).

Résorption de la bile. — Lorsqu'une tumeur comprime les canaux biliaires situés au-dessous du foie, ou bien un conduit biliaire d'une certaine dimension dans l'épaisseur de cette glande, lorsqu'une cause quelconque retient la bile emprisonnée dans les

radicules des conduits biliaires, la matière colorante de la bile est résorbée par les vaisseaux capillaires; elle circule avec le sang et elle colore les tissus en jaune. Lorsqu'on trouve quelque part la matière colorante de la bile, cela ne veut pas dire que les autres principes de la bile se rencontreront dans le même lieu. Pour savoir si le principe constitutif essentiel de la bile, le *choléate de soude*, se trouve dans le sang, par exemple, il faut obtenir le dédoublement de l'acide choléique en taurine et en acide cholalique par l'action combinée des alcalis et de la chaleur. Lorsqu'un réactif simple décèle dans un liquide, comme l'urine, la présence de la bile, il faut se rappeler que cette réaction ne s'applique qu'à la matière colorante.

Élimination de certaines substances par la bile. — Nous avons vu que les éléments qui constituent la bile sont fournis par le foie et ne viennent pas du sang. Dans quelques circonstances, il passe par la bile certains matériaux qui se trouvent accidentellement dans le sang ou qui s'y trouvent en proportion trop forte.

Le sucre fait partie constituante du sang; le chiffre normal du sucre n'atteint pas 3 p. 1.000. Dès qu'il en existe plus de 3 millièmes dans le sang, il en passe une partie par la bile; s'il y en a 4 millièmes, on le trouve aussi dans l'urine.

L'albumine ne se rencontre jamais dans la bile; mais quand on injecte de l'eau albuminée dans les veines, on trouve de l'albumine dans la bile comme dans l'urine. L'eau pure injectée produit le même résultat.

L'iodure de potassium, le cyano-ferrure de potassium, les sels de cuivre introduits dans l'économie passent en partie par la bile pour être éliminés. L'essence de térébenthine passe aussi en partie dans la bile.

3° Suc intestinal.

Le suc intestinal est sécrété par les nombreuses glandes de Lieberkühn disséminées dans la muqueuse de l'intestin grêle. Pour voir la sécrétion intestinale, il suffit d'ouvrir l'intestin grêle d'un animal vivant, d'essuyer la surface muqueuse et de l'exciter ensuite avec du vinaigre ou un autre acide faible; on voit alors suinter un liquide transparent de toute la surface muqueuse.

Pour se procurer le liquide intestinal, on peut avoir recours aux procédés de Frerichs, de Colin, de Bidder et Schmidt et de Thiry.

1^o Frerichs attire au dehors une anse intestinale sur l'animal vivant, il en refoule le contenu, par une pression douce, dans une étendue de 20 centimètres, il pose une ligature au-dessus et au-dessous et il fait rentrer l'anse intestinale. Quelques heures après, il la retire, et il recueille le suc intestinal qui a été sécrété entre les deux ligatures.

2^o Le procédé de Colin est une modification du précédent. Le savant physiologiste d'Alfort remplace les deux ligatures de Frerichs par une pression faite au moyen de vis.

3^o Bidder et Schmidt établissent une fistule intestinale.

4^o Thiry a indiqué un procédé nouveau qui permet de recueillir une certaine quantité de suc intestinal pur. Il ouvre le ventre de l'animal et il en fait sortir une anse d'intestin de 50 à 60 centimètres. Il incise au-dessus et au-dessous de l'anse toute la circonférence de l'intestin, sans toucher au mésentère, de sorte que l'anse est complètement isolée et ne tient qu'au mésentère. Il réunit ensuite les deux bouts du canal général de l'intestin, de manière à isoler l'anse intestinale séparée. Il s'occupe ensuite de cette anse ; il ferme l'un des bouts en cul-de-sac et il fixe l'autre à la plaie de l'abdomen, de sorte que si l'animal survit à l'opération, il aura dans l'abdomen une poche formée par une anse intestinale, et une fistule par laquelle on pourra extraire le liquide. Thiry varie son procédé, en fixant les deux ouvertures de l'anse de l'intestin à la plaie abdominale ; dans ce cas, le fond de la poche est formé par la partie moyenne de l'anse, et il y a deux fistules à la paroi abdominale. Il faut trois semaines pour que l'animal se rétablisse après cette grave opération.

Les propriétés du suc intestinal sont les suivantes : il est transparent, alcalin, un peu filant.

Il n'est pas coagulable par la chaleur. Il forme un précipité sous l'influence de l'alcool et des sels métalliques.

L'analyse de ce liquide a été fait par Lassaigne, Frerichs, Colin, Bidder et Schmidt. Il contient d'après ces deux derniers : eau 98,0, matières organiques 0,5, sels 1,5.

Ce liquide est sécrété abondamment dans certains cas pathologiques, comme dans la diarrhée. Le liquide rendu dans le choléra vient du sang et non des glandes intestinales. Dans le choléra, il se fait une desquamation complète de l'intestin grêle, et le sérum du sang passe à travers la paroi des vaisseaux capillaires.

Le liquide des glandes duodénales de Brunner a la même action que la salive. (Voy. Action du suc intestinal.)

B. — De l'action des liquides intestinaux sur les aliments.

Nous avons laissé les matières alimentaires au pylore, et nous avons vu qu'elles sortent de la région pylorique par *ondées*, pour ainsi dire, pour être versées dans le duodénum. Les aliments gras passent en nature, il en est de même d'une portion des féculents. Quant aux aliments albuminoïdes, ils sont en grande partie transformés en peptone. Toutes ces substances réunies et mélangées à la salive et au suc gastrique forment la pâte qui passe de l'estomac dans l'intestin grêle, c'est-à-dire le *chyme*. Etudions maintenant l'action isolée de chacun des liquides versés dans l'intestin.

1^o Action du suc pancréatique.

Le suc pancréatique exerce une action sur les trois classes d'aliments : féculents, gras et albuminoïdes. Son influence sur les aliments n'est pas tout à fait la même lorsqu'il agit isolément ou concurremment avec les autres liquides.

a. **Action du suc pancréatique sur les féculents.** — Le suc pancréatique exerce sur les féculents la même action que la salive ; il les transforme en glucose, après les avoir fait passer par l'état de dextrine, comme l'ont prouvé les expériences de Sandras et Bouchardat.

b. **Action du suc pancréatique sur les matières grasses.** — Les expériences de Cl. Bernard ont démontré que le suc pancréatique émulsionne les matières grasses, et qu'il en favorise ainsi l'absorption. On sait que les matières grasses sont absorbées en nature à la surface de l'intestin et qu'aucun des sucs digestifs n'exerce sur elles une action chimique. L'action du suc pancréatique consiste à diviser les matières grasses en gouttelettes tellement fines qu'elles apparaissent au microscope comme de petits grains de poussière. C'est cette division extrême des corps gras en suspension dans un liquide qu'on appelle *émulsion*. Cette action spéciale, non mécanique, est due à la *pancréatine*.

Les émulsions sont blanches. Lorsqu'on pile des amandes et qu'on les mélange à l'eau, on fait du lait d'amande, qui est une véritable émulsion.

Le lait est également une émulsion ; c'est de l'eau tenant en suspension une matière grasse, le beurre, divisée en fines gouttelettes.

Les émulsions faites mécaniquement par l'agitation ne se maintiennent pas, elles se détruisent par le repos. Lorsqu'elles sont faites au contact d'un alcali, le corps gras reste plus longtemps en suspension. L'émulsion d'un corps gras au contact de la salive (alcaline) est très-persistante, et elle l'est beaucoup moins si la salive est neutralisée. La présence du sperme produit le même effet, et l'émulsion d'un corps gras avec le sperme se maintient pendant longtemps.

L'action émulsive du suc pancréatique est favorisée par les contractions des parois de l'intestin.

Expériences : 1° De l'huile d'olive agitée dans un flacon avec du suc pancréatique se transforme rapidement en un liquide analogue à du lait.

2° Des graisses animales, du beurre, ramollis à la température du corps et agités avec du suc pancréatique, donnent le même résultat.

3° Si l'on ouvre l'intestin d'un lapin vivant auquel on a fait prendre de l'huile, on remarque que le liquide contenu dans l'intestin est blanc, émulsionné au-dessous de l'embouchure du canal pancréatique, tandis qu'il l'est beaucoup moins au-dessus.

4° Si on lie sur des animaux les deux conduits pancréatiques et qu'on leur donne des matières grasses, on les retrouve dans les matières fécales en beaucoup plus grande quantité qu'à l'état normal.

Faits à l'appui — 1° On détruit facilement le pancréas des animaux en injectant des matières grasses dans le canal excréteur de cette glande (Cl. Bernard). Lorsqu'on opère cette destruction, on retrouve dans les excréments les matières grasses données à l'animal, qui maigrit considérablement.

2° Eisenmann, de Prague, cité par Béclard, aurait vu sept malades succomber à des maladies du pancréas dans un état d'*amaigrissement considérable*. L'autopsie montra une destruction plus ou moins profonde du pancréas. Pendant la vie, on retrouvait dans les excréments les matières grasses ingérées.

Le suc pancréatique ne saponifie pas les graisses dans l'intestin. — L'action émulsive du suc pancréatique est incontestable. On a dit qu'il avait aussi la propriété de *saponifier les corps gras*. Cette dernière action ne s'exerce qu'en dehors du corps de l'animal, lorsqu'on met en contact pendant longtemps des matières grasses et du suc pancréatique. On peut empêcher la saponification en rendant le suc pancréatique neutre ou acide.

Le suc pancréatique n'est pas le seul liquide du tube digestif qui émulsionne les graisses; la bile et le suc intestinal possèdent la même propriété, mais à un faible degré.

c. Action du suc pancréatique sur les aliments albuminoïdes. — A la manière du suc gastrique, le suc pancréatique agit sur les aliments albuminoïdes, il les dissout et les transforme en peptone.

L. Corvisart a découvert cette propriété du suc pancréatique.

On peut s'en assurer en faisant une digestion artificielle d'aliments albuminoïdes par le suc pancréatique. On se sert de suc pancréatique frais recueilli par une fistule récente pendant la digestion, ou bien d'une infusion du tissu du pancréas, ou bien encore de suc pancréatique artificiel, *pancréatine dissoute dans l'eau*.

L'observation a démontré que cette expérience ne réussit jamais si le liquide est alcalin; il faut qu'il ait une légère réaction acide. C'est pour cela que l'infusion du tissu du pancréas qui commence à se décomposer agit merveilleusement. Cette réaction acide existe précisément dans l'intestin au moment où le suc pancréatique est versé par le canal de Wirsung.

Il est à remarquer que l'action du suc pancréatique sur les albuminoïdes s'exerce beaucoup mieux après que le suc gastrique a déjà commencé la transformation de ces aliments. Cette action est surtout active lorsqu'elle s'exerce en même temps que celle de la bile. En un mot, le *pouvoir liquéfiant* des trois liquides intestinaux se montre dans son maximum d'intensité lorsqu'ils sont mélangés, et dans son minimum lorsqu'on les emploie isolément.

Conditions qui augmentent ou diminuent l'action du suc pancréatique sur les aliments. — A. — Schiff a remarqué que les lésions de la rate affaiblissent les propriétés du suc pancréatique, et que les mêmes lésions augmentent les propriétés du suc gastrique.

Expériences. — 1° Schiff prend la muqueuse de l'estomac d'un animal et il en fait une infusion. Une quantité déterminée de cette infusion digère 3 grammes d'albumine cuite.

2° Une quantité déterminée d'infusion de pancréas digère 30 à 50 centigrammes d'albumine cuite.

3° Schiff répète les mêmes expériences sur un animal auquel on a extirpé la rate, et il trouve que la quantité de suc gastrique artificiel qui digérait 3 grammes d'albumine en digère 8 grammes,

tandis que le suc pancréatique artificiel, qui en digérait 30 à 50 centig., ne donne que des résultats négatifs.

Est-ce à l'augmentation digestive de l'estomac qu'il faut rapporter l'augmentation de l'appétit chez les animaux privés de rate ? Schiff le croit.

B. — Selon Kühne, Ritter, etc., la pancréatine, principe actif du suc pancréatique, serait un mélange de trois ferments, ayant chacun une action spéciale sur une seule espèce d'aliments : 1^o un ferment spécial agissant sur les corps gras, qui serait précipitable par la magnésie ; 2^o un ferment agissant sur les féculents, analogue à la ptyaline, et se précipitant par l'alcool concentré ; 3^o un ferment particulier agissant sur les albuminoïdes.

D'après Schiff et autres, des faits sembleraient prouver que l'action du suc pancréatique sur les féculents et les matières grasses augmente à mesure que son action sur les albuminoïdes diminue. Il paraît résulter d'expériences que la rate a une véritable influence sur le ferment des albuminoïdes. Ainsi on trouverait une plus grande quantité de graisse dans toutes les parties du corps, sur les animaux privés de rate depuis un certain temps. Dans ces cas, les albuminoïdes sont moins bien digérés par suite de l'absence de la rate, et l'action du suc pancréatique se concentrerait surtout sur les matières grasses qui sont absorbées, ainsi que sur les féculents.

Schmidt assure que certains fermiers anglais extirpent la rate de leurs veaux pour les engraisser rapidement.

En résumé, il est généralement admis : 1^o que le suc pancréatique transforme les féculents en glucose ; 2^o qu'il émulsionne les matières grasses pour les préparer à être absorbées ; 3^o qu'il transforme les albuminoïdes en peptone.

Jusqu'à présent nous avons vu deux liquides différents agir sur les féculents : la salive et le suc pancréatique ; deux sur les albuminoïdes : le suc gastrique et le suc pancréatique ; un seul sur les corps gras : le suc pancréatique.

2^o Action de la bile.

La bile, je l'ai déjà dit, est un liquide excrémento-récrémentiel, une partie servant à la digestion des aliments, l'autre se mêlant au résidu des aliments pour concourir à la formation des excréments. Tel est l'avis de la plupart des physiologistes.

Selon quelques-uns, comme Blondlot, la bile serait un liquide purement excrémental et serait inutile à la digestion.

Küss professait à peu près la même opinion. La bile n'aurait aucune action sur les aliments, elle favoriserait seulement l'absorption, en balayant l'intestin grêle et le débarrassant des anciennes cellules épithéliales dont la muqueuse s'est dépouillée.

Il ne faudrait pas croire que la muqueuse se trouve quelquefois privée d'épithélium ; ce phénomène ne s'observe jamais, si ce n'est dans quelques cas pathologiques. Lorsque les cellules se détachent, elles sont déjà remplacées par de jeunes cellules dont la végétation est extrêmement rapide.

Si nous laissons de côté ces théories extrêmes, nous voyons que la plupart des physiologistes admettent l'action de la bile sur les aliments. Quant à ce qui concerne la portion excrémentielle de ce liquide, nous en parlerons plus loin.

1^o La bile n'a aucune action sur les féculents. — Il est inutile de nous étendre sur ce sujet pour en donner la démonstration. Toutes les expériences sur ce point ont été négatives, et les savants sont unanimes pour refuser à la bile une action sur les aliments féculents.

2^o Action de la bile sur les matières grasses. — Sur ce point, les avis sont partagés, ce qui prouve combien il est difficile d'expérimenter dans l'intestin grêle, au milieu de substances alimentaires et de liquides digestifs si variés, et de faire la part de chacun de ces derniers.

a. La bile émulsionne les matières grasses. — D'une manière générale, on admet que la bile agit à la façon du suc pancréatique, en émulsionnant les matières grasses pour les rendre propres à être absorbées. (Béclard, Bérard, Longet, Mialhe, etc.)

1^o Lenz supprime l'écoulement du suc pancréatique dans l'intestin d'un animal, il lui fait prendre des matières grasses et il constate la présence de chyle blanc dans les vaisseaux chylifères. Or, ce qui donne au chyle sa couleur blanche, ce sont les corps gras tenus en suspension, émulsionnés. S'il y a des matières grasses émulsionnées, on doit admettre qu'elles l'ont été par l'action de la bile.

On peut se demander si dans cette expérience la suppression du suc pancréatique a été bien complète.

2^o Les malades affectés d'ictère digèrent, dit-on, incomplètement les matières grasses ; on les retrouve en partie dans les excréments. Ceci est une allégation de Haller qui a besoin de démonstration.

3° D'après Bidder et Schmidt, Lenz et Schellbach, les animaux qui portent une fistule biliaire finissent par mourir d'épuisement, parce que la quantité des matières grasses absorbées dans l'intestin diminue très-notablement. Selon Schellbach, on prolonge la vie de ces animaux en augmentant la dose des féculents, sur lesquels le suc pancréatique peut agir.

Les animaux ne meurent pas toujours aussi vite, car Bérard parle d'une chienne à laquelle Blondlot avait fait une fistule biliaire; cette chienne vécut plusieurs années, elle eut des petits et elle chassait.

b. *La bile n'a pas d'action sur les corps gras, elle ne les émulsionne pas.* — Autrefois, on chargeait la bile du rôle d'émulsionner les matières grasses; Cl. Bernard ayant découvert que cette action était très-manifeste dans le suc pancréatique, a soutenu que la bile n'avait aucun pouvoir émulsif.

Il ne faut pas oublier que les expériences ont été faites isolément sur chacun des deux liquides; or, ceux-ci se mélangent avant d'entrer dans l'intestin. Il est probable que ce mélange a un but, et il n'est pas irrationnel de penser que les deux liquides réunis ont une action beaucoup plus énergique sur les matières grasses que chacun d'eux séparément.

3. Action de la bile sur les albuminoïdes. — D'une manière générale, on croit que *la bile n'exerce aucune action sur les albuminoïdes*, aliments azotés. On trouve toutefois dans quelques auteurs, Robin, par exemple, que la bile est un dissolvant des aliments azotés lorsqu'elle est mélangée au suc pancréatique. C'est plutôt ce dernier liquide qui agit dans ce cas.

Voici comment Cl. Bernard explique son rôle. On peut dire qu'il y a deux digestions: l'une, la digestion stomacale, qui n'est que préparatoire; l'autre, la digestion intestinale, qui est définitive. *L'action de la bile s'interpose entre ces deux digestions, elle arrête la première, pour permettre à la seconde de commencer.*

Comment la digestion stomacale est-elle arrêtée? — Nous avons vu plus haut que l'action du suc gastrique, d'après Cl. Bernard, consiste dans la désagrégation des fibres musculaires et la dissolution du tissu cellulaire qui les unit; voilà ce que l'on constate sur la viande. Eh bien! cette action spéciale du suc gastrique ne se continuerait pas dans l'intestin grêle; autrement dit, le suc gastrique n'agirait que dans l'estomac.

Lorsque le chyme sort de l'estomac, il est acide. Au moment où il traverse le duodénum, la bile s'écoule et se mélange au chyme

qui conserve sa réaction acide. L'action de la bile consiste à rendre les albuminoïdes insolubles en coagulant le tissu cellulaire que le suc gastrique avait dissous. Expérimentalement, il est facile de démontrer que la bile empêche l'action du suc gastrique; on arrête les digestions artificielles en ajoutant un peu de bile. On sait, du reste, que lorsque la bile remonte dans l'estomac, la digestion stomacale s'arrête et l'estomac est débarrassé des aliments par le vomissement.

Lorsque la bile a arrêté l'action du suc gastrique en précipitant, sous forme de flocons, les matières dissoutes, le suc pancréatique s'empare de ces flocons, ainsi que des débris des fibres musculaires et autres matières azotées, pour les dissoudre et les préparer à l'absorption.

Rôle antiputride de la bile. — En même temps que la bile exerce son action sur le chyme, elle empêche la putréfaction des matières organiques qu'il contient, et permet ainsi à ces matières d'être absorbées sans avoir subi d'altération putride. En effet, si on empêche l'arrivée de la bile dans l'intestin, le contenu devient fétide et dégage une odeur d'œufs pourris, par l'hydrogène sulfuré et l'hydrogène phosphoré qu'il renferme. Cette odeur ne se rencontre pas dans les excréments, parce que ces gaz, absorbés à la surface de l'intestin, passent dans le sang et sont rendus par le poumon, ce qui donne une mauvaise odeur aux animaux dont on a détourné la bile.

Rôle de la matière colorante de la bile. — La biliverdine est une partie de la bile purement excrémentitielle, c'est elle qui colore les excréments. Au contact du chyme et de la bile, la biliverdine se solidifie et se précipite; elle colore les débris alimentaires qui doivent faire partie des matières fécales et elle forme aussi de petits grains arrondis, verdâtres, qui sont d'abord en suspension dans l'intestin grêle et qui se mélangent ensuite aux matières des excréments.

Changement survenant dans la bile au contact du suc gastrique. — Au moment où la bile se mêle au chyme, l'acide du chyme décompose en partie le *taurocholate de soude*, principe amer, sel essentiel de la bile. Une certaine portion de l'*acide taurocholique*, ou *cholérique*, étant mise en liberté, cet acide se dédouble en *taurine* et en *acide cholalique*; telle est l'origine de la taurine et des cholalates alcalins qu'on rencontre dans les matières fécales. Une partie des gaz intestinaux est due à ces réactions chimiques, car les carbonates contenus dans les aliments, cédant à l'acide cholalique