

Ici les oxides métalliques sont dissous par l'acide carbonique, et non par l'acide sulfurique.

Eaux pouvant être toxiques.

Nous réunissons dans cette classe les eaux des diverses sources de Cransac (1), qui nous ont paru pouvoir déterminer, par la nature des principes qu'elles renferment, des effets toxiques plus ou moins graves lorsqu'elles sont prises intérieurement à doses de 400 à 500 grammes. L'expérience a du reste prononcé pour quelques-unes de ces sources. Ainsi les sources haute ou forte Bezelgues, dont il va être question, nous ont été signalées par plusieurs personnes comme ayant occasionné tous les symptômes d'un empoisonnement et la mort chez des malheureux qui en avaient fait usage sans discernement, jugeant sans doute de leur efficacité par leur saveur désagréable, ou bien encore pour épargner *les quelques sous* qu'il faut donner pour boire pendant plusieurs jours celles qui sont employées.

Quoique toutes ces eaux contiennent du sulfate d'alumine, ce n'est point à ce sel que nous croyons devoir attribuer leurs propriétés énergiques; il ne s'y trouve point en assez forte proportion, et les expériences de M. Orfila sur le sulfate d'alumine et de potasse semblent indiquer que ce sel ne peut être considéré comme un poison très-actif.

C'est donc aux grandes proportions de sulfate de sesqui-oxide de fer qu'il faut attribuer les effets toxiques de ces eaux de Cransac. Plusieurs considérations viennent à l'appui de cette opinion; et d'abord les expériences du savant toxicologue que nous venons de citer, qui a vu que le sulfate de protoxide de fer pouvait donner la mort à des doses de deux gros. Puis la capacité de saturation du sesqui-oxide et la facilité avec laquelle son persulfate passe à l'état de sous-sel et de sel *très-acide*, tout cela, disons-nous, vient nous confirmer dans notre manière de voir.

Source haut ou forte Bezelgues.

Cette source est au nord de Cransac, à 7 ou 800 mètres des sources douce Richard et douce Bezelgues, toujours sur la rive gauche du ruisseau, en remontant le vallon.

La saveur de cette eau est styptique et des plus prononcées; elle rougit le tournesol: au sortir du tuyau elle marque 10 à 12° centigrades, coule limpide et incolore; mais en prenant une température ambiante de 20 à 25°, elle acquiert une teinte légèrement rougeâtre, due à la formation d'un sous-sulfate de sesqui-oxide de fer; ce composé se trouve au fond des bouteilles où l'eau a séjourné pendant quelque temps.

Quand on soumet cette eau à l'action de la chaleur, sa teinte rosée commence d'abord par se mani-

(1) Ces sources sont parfaitement bien connues à Cransac, et jamais on n'a pu les confondre avec les sources médicinales.

fester, elle devient d'autant plus sensible que la température s'élève et s'approche de 40 à 45° centigrades; c'est alors qu'elle laisse déposer un sédiment ocracé, de plus en plus abondant et progressif, avec la température.

Si on continue à chauffer l'eau de manière à l'évaporer complètement, le sédiment ocracé, reconnu pour un *sous-sulfate de fer*, disparaît à un certain degré de concentration, et l'on obtient pour résidu un produit d'un jaune orangé, faible, jouissant, quoique mélangé à quelques sels étrangers, de tous les caractères du sulfate de sesqui-oxide de fer, dont MM. Bussy et Lecanu nous ont fait connaître la composition.

Le résidu de l'évaporation a été traité par l'eau, et la liqueur n'a point indiqué par les réactifs la présence du sulfate de protoxide de fer.

Pour ne pas revenir sur les procédés déjà longuement décrits plus haut, nous nous bornerons à indiquer les résultats obtenus avec l'eau de cette source:

1000 grammes de la source haute ou forte Bezelgues sont formés de:

Sulfate de sesqui-oxide de fer.	9,0
— de manganèse.	0,2
— de chaux.	} 0,4
— de magnésie.	
— d'alumine.	
Eau pure.	990,4
	1000,0

Tout à côté de cette source haute ou forte Bezelgues, et dans le même pavillon, coule une autre source formée des mêmes principes, mais en moindre proportion; la saveur seule suffit pour les faire distinguer l'une de l'autre; les réactifs y ont démontré le fer à l'état de proto et de sesqui-oxide, enfin les autres principes déjà signalés.

Source du fossé Galtier.

La source du fossé Galtier paraît sortir d'une charbonnière abandonnée, à 3 ou 600 mètres et à l'ouest de Cransac; elle forme un petit ruisseau qui traverse la route d'Aubin.

L'eau en est claire et limpide, elle réagit sensiblement sur le tournesol, et sa saveur est fortement styptique.

1000 grammes d'eau ont donné pour résidu 6,2 de sel sans eau; ce résidu était formé de:

Sulfate de protoxide de fer.	} 4,0
— de sesqui-oxide.	
— d'alumine.	
— de chaux.	} 2,2
— de magnésie.	
— de manganèse. (traces)	
Pour eau pure.	993,8

Source d'Omergue.

Nous ignorons la position topographique de cette source qui cependant paraît assez connue dans le pays.

1000 grammes ont donné:

Sulfate de protoxide de fer.	} 1,53
— de sesqui-oxide (traces).	
— de manganèse.	
— d'alumine.	} 0,21
— de chaux.	
— de magnésie.	
Pour eau pure.	997,90
	1000,00

Nous devons ajouter que, dans un cas d'empoisonnement par l'eau de la source forte Bezelgues, ou de quelques autres de Cransac, le phosphate, le bicarbonate et le borate de soude (borax); pourraient sans doute être administrés avec avantage, car ces sels forment avec l'oxide ferrique des combinaisons insolubles ou à peine solubles.

Résumé.

Il résulte de notre analyse:

1° Que les eaux de Cransac, où l'on avait indiqué du gaz acide carbonique et des carbonates, ne contiennent point de traces de ces deux produits, qu'elles ne renferment que des sulfates.

2° Que quelques eaux de Cransac que l'on boit journellement contiennent environ cent fois plus de fer que des sources désignées jusqu'à ce jour comme très-ferrugineuses.

3° Que la plupart des eaux de Cransac rougissent le tournesol, et que cette action est due aux persulfates qu'elles contiennent: celui d'alumine et celui de fer.

4° Que ces eaux renferment, en assez forte proportion, de deux sels qu'on n'avait que très-rarement admis tout formés dans la nature: le sulfate de sesqui-oxide de fer, et le sulfate de manganèse.

5° Enfin que le sulfate de manganèse paraît jouer un rôle important dans leurs propriétés médicales, car, quoiqu'il est vrai de dire que la plupart des eaux médicinales de Cransac, contiennent également des sulfates de fer et de manganèse, il en est deux cependant dont on ne saurait entièrement nier les effets, qui ne renferment point de fer, tandis que nous y avons constaté le sulfate de manganèse en quantité assez notable.

(Ibidem, juillet.)

61. *Acide hyposulfureux, moyen de l'obtenir; par M. PERSOZ.*

Cet acide s'obtient facilement et en grande abondance en décomposant le sulfo-sulfate potassique

ou sodique par une dissolution de nitrate ou d'acétate plombique; il s'opère une double décomposition, de laquelle il résulte un sulfo-sulfate plombique qui se précipite. Ce sel doit d'abord être lavé à plusieurs reprises par décantation, puis on le jette sur un filtre où l'on achève les lavages.

Ce point atteint, on enlève le sel de dessus le filtre et on le délaie dans une quantité d'eau suffisante pour faire une bouillie très-claire, que l'on agite sans cesse à mesure qu'on y fait passer un courant de sulfide hydrique préalablement lavé. Le sulfide hydrique précipite tout le plomb à l'état de sulfure plombique. On filtre la liqueur et on lave le sulfure plombique qui reste sur le filtre. Les eaux de lavage sont réunies à la liqueur primitive; cette liqueur ne tarde pas à se troubler par un léger dépôt de soufre, phénomène qui me semble devoir être attribué à l'action lente qu'exerce le sulfide-hydrique sur l'acide sulfo-sulfurique.

L'acide sulfo-sulfurique, ainsi obtenu, se trouve délayé dans l'eau; pour le concentrer, on le fait évaporer, soit dans le vide, soit en le plaçant dans des capsules à fond plat ou des soucoupes de porcelaine que l'on place dans une étuve tant qu'on ne le fait pas bouillir; il ne se décompose que faiblement, et encore cela n'a-t-il lieu qu'autant qu'il approche du terme de son plus haut point de concentration. Arrivé à cette période, la chaleur le détruit et il se décompose dans ces éléments, c'est-à-dire en acide sulfurique et en soufre.

La densité de cet acide ne m'est point encore exactement connue, mais j'ai lieu de croire qu'elle est à peu près deux fois celle de l'eau.

L'acide sulfo-sulfurique est un liquide blanc qui rougit fortement la teinture de tournesol; il se décompose à froid, en s'emparant de leurs bases, les carbonates potassique, sodique, calcique, magnésique et plombique; il s'unit directement aux bases et forme des sels (les sulfo-sulfates), qui sont aux oxi-sulfates ce que sont les sélénates aux sulfates, ou enfin ce que sont les arsénates aux phosphates. L'analogie s'observe, soit qu'on envisage la solubilité relative de ces sels, soit que l'on envisage les proportions respectives des bases et d'acides, ou celles des sels et de l'eau de cristallisation. Il est à remarquer que généralement les sulfo-sulfates sont un peu plus solubles que les oxi-sulfates correspondants.

L'acide sulfo-sulfurique mis en contact avec des oxides d'une réduction facile, ne peut s'unir à ces derniers qu'autant que la température ne s'élève point trop, car, dans le cas contraire, il y a destruction de l'acide et de la base.

En contact avec les corps simples ou composés qui ont une action directe, soit sur le soufre, soit sur le gaz sulfureux et un des éléments de l'acide sulfo-sulfurique, ce dernier est toujours décomposé. Ainsi, par exemple, lors même qu'il n'est point très-concentré, il ne peut exister même à froid, ni en présence de l'acide sulfurique de Saxe et de l'acide sulfurique ordinaire: car ces deux acides, en opérant à froid la décomposition, en s'emparant de l'acide sulfureux et en mettant le soufre en liberté; ni en présence de l'acide nitrique, car il y a décomposition mutuelle de l'acide sulfo-sulfurique et de

l'acide nitrique, ce qui est rendu évident par un abondant dépôt de soufre, accompagné de vapeurs nitreuses, qui restent en dissolution dans l'excès d'acide nitrique et le colorent en vert; ni en présence des acides chlorureux (acide hypochloreux) ou chlorique, qui oxydent l'acide sulfureux et mettent le soufre en liberté.

Les composés salins formés, soit par des acides, soit par des bases d'une réduction facile, ne peuvent exister en contact avec l'acide sulfo-sulfurique sans être décomposés; seulement, tantôt la réaction s'effectue à la température ordinaire, et tantôt, au contraire, elle n'a lieu qu'à l'aide d'une température élevée...

D'après les travaux de M. Pelletier, père, on connaît l'altération mutuelle qui a lieu entre l'acide sulfureux et les chlorures stanneux. Cette propriété se conserve aussi dans l'acide sulfo-sulfurique. Ce dernier, chauffé avec du chlorure stanneux, est décomposé avec production de sulfure stanneux. Les sels ferrugineux et uraniques sont ramenés à l'état de sels ferreux et uraniques. En raison de son analogie avec l'acide oxo-sulfurique, l'acide sulfo-sulfurique exerce une action déplaçante sur les sels et donne naissance à des précipités peu solubles dans toutes les dissolutions salines où l'acide sulfurique produit lui-même un précipité. C'est ainsi qu'il précipite en blanc les sels barytiques, strontiques et plombiques; en jaune, passant au brun, les sels argentiques; en blanc ou jaune serin les sels mercuriels et mercuriques. C'est encore en raison de cette analogie que l'acide sulfo-sulfurique ne trouble point les sels dont le sulfate correspondant est soluble.

La manière dont cet acide sulfo-sulfurique se comporte, son analogie avec l'acide sulfurique, permet de concevoir facilement les principales propriétés des sulfo-sulfates. Celles-ci se conduisent, lorsqu'il s'agit de phénomènes de déplacement ou bien de combinaisons, de tous les caractères constatés que nous venons de signaler comme appartenant à l'acide sulfo-sulfurique....

(Ibidem.)

62. Sur la composition de l'acide phosphorique; par M. PELIGOT.

L'intérêt qui s'attache aux faits relatifs à l'acide phosphorique et aux phosphates, depuis les beaux travaux de M. Graham sur ces corps, ont porté M. Peligot à entreprendre quelques recherches, dans le but de compléter les notions acquises sur les combinaisons de l'eau avec l'acide phosphorique.

On sait avec quelle merveilleuse facilité M. Graham a expliqué les changements de propriétés que cet acide et les sels qu'il forme éprouve par la calcination: cet habile chimiste a montré que l'acide phosphorique forme des sels dans lesquels l'eau occupe la place d'une base véritable, susceptible d'être remplacée par une base minérale en quantité équivalente, lors d'une double décomposition, et en considérant que cet acide libre, séparé de trois classes

de sels qu'on appelait autrefois phosphate, métaphosphate et pyrophosphate, conserve encore, au moins pendant un certain temps, les propriétés originelles qu'il possède dans ses combinaisons avec les bases, M. Graham a admis que l'acide phosphorique peut se combiner avec l'eau en trois portions différentes et former un phosphate d'eau (phos., HO), un biphosphate (phos., 2HO), et un triphosphate (phos., 3HO).

Mais l'existence de ces combinaisons a été jusqu'ici hypothétique, sauf la première qui paraît être l'acide phosphorique vitreux. On sait combien il est difficile d'obtenir à volonté l'acide phosphorique à l'état cristallisé. Aussi son analyse, dans cet état, n'a jamais été tentée ou du moins publiée.

M. Peligot a cherché à remplir la lacune que présente en ce point l'histoire de l'acide phosphorique en soumettant à l'analyse des cristaux qui s'étaient formés à la longue et spontanément dans des flacons qui avaient contenu de l'acide phosphorique à l'état sirupeux.

L'un de ces flacons présentait deux couches cristallines parfaitement distinctes: l'une occupait la partie inférieure du vase et était séparée par une couche assez épaisse d'acide phosphorique sirupeux: ces deux cristallisations paraissaient être de formation et d'âge différents: les cristaux supérieurs étaient transparents et durs; les cristaux inférieurs étaient mous, ils rappelaient l'aspect du sucre de miel. Ces cristaux, détachés séparément, ont été desséchés dans le vide sec en les plaçant sur des plaques de porcelaine dégraissée, employées comme matières absorbantes. Le dosage de l'eau a été fait en les calcinant avec de l'oxide de plomb.

Les cristaux supérieurs contiennent, d'après les analyses faites par M. Peligot, 27 à 28 p. 100 d'eau, et les cristaux qui adhéraient au fond du flacon 22 à 25.

L'excessive avidité de ces cristaux pour l'eau rend d'ailleurs si non impossible au moins très-difficile une analyse très-précise; toutefois, d'après la théorie, l'hydrate d'acide phosphorique, à trois équivalents d'eau, doit contenir 27,4 d'eau; et l'hydrate à deux équivalents 20,1 de ce liquide pour 100 d'acide employé.

Il est donc probable que les cristaux supérieurs sont formés par l'hydrate à trois équivalents d'eau, et les cristaux inférieurs par l'hydrate à deux équivalents; les propriétés des produits analysés justifient d'ailleurs cette conclusion: en effet l'acide qui a perdu 27 pour 100 d'eau saturé par l'ammoniaque, forme un précipité jaune dans le nitrate d'argent; l'autre acide forme dans le même réactif un précipité blanc. On sait que ces caractères appartiennent ou doivent appartenir aux deux hydrates étudiés.

En résumé, les analyses qui sont détaillées dans les mémoires de M. Peligot justifient les prévisions de M. Graham sur l'existence de trois hydrates formés par l'acide phosphorique; bien que les résultats obtenus ne présentent pas toute la netteté qu'on doit chercher à atteindre dans des recherches de ce genre, M. Peligot a cru devoir les publier en conservant, pour MM. les commissaires de l'Académie, la petite quantité d'acide phosphorique cristallisé qui n'a pas servi à ses expériences analytiques.

63. Sur la composition de la bile; par J. BERZÉLIUS (1). (Annalen der Chemie und Pharmacie, vol XXXIII, cah. 2, pag. 159.)

1. Analyse de la bile par l'acide sulfurique. La bile de bœuf est évaporée au bain-marie ou dans le vide au-dessus de l'acide sulfurique, en élevant en dernier lieu la température dans le vide à + 100° ou + 110°, afin que la masse devienne assez sèche, pour pouvoir être réduite en poudre. Alors on verse dessus de l'éther anhydre. Celui-ci enlève tous les corps gras non combinés avec l'alcali à l'état de savon. La poudre est, après 2 à 5 digestions avec l'éther, dissoute dans de l'alcool anhydre, qui laisse un résidu formé de mucus, de muriate de soude et d'autres sels et matières animales insolubles dans l'alcool, et dissout au contraire une combinaison du principe amer de la bile avec l'alcali, de l'oléate et du margarate de soude, la matière colorante de la bile engagée dans une semblable combinaison, etc. La solution obtenue est filtrée, et la portion non dissoute est lavée d'abord avec de l'alcool anhydre, qu'on ajoute ensuite à la liqueur filtrée, puis avec de l'alcool de 0,83, qui dissout certaines substances et qu'on recueille à part. La solution dans l'alcool anhydre est alors mêlée par petites portions, et en agitant, avec une solution de chlorure de baryum dans de l'eau, jusqu'à ce qu'il cesse de se former un précipité vert foncé, que l'on isole par le filtre et qu'on lave avec de l'alcool, qui n'a toutefois pas besoin d'être anhydre. On ajoute ensuite par gouttes de l'eau de baryte à la liqueur filtrée; le précipité, qui se forme alors, est d'abord d'un gris foncé, mais il prend une couleur verte au bout de quelques instants; on ajoute de l'eau de baryte jusqu'à ce qu'elle ne trouble plus la liqueur; le précipité ne tarde pas à ne plus être vert; mais il devient jaune brun, et enfin jaunâtre seulement. On l'isole par le filtre et on le lave avec de l'alcool de 0,84.

Le premier précipité formé par le chlorure de baryum contient la substance, qui donne à la bile sa couleur verte, combinée avec la baryte; M. Berzélius donne à cette substance le nom de *biliverdine* (de *bilis* bile et *verdine* devenir vert). L'autre précipité, ou celui par l'eau de baryte, contient en outre de la biliverdine une matière colorante jaune rouge qu'il nomme *bilifulvine* (de *bilis* bile et *fulvus* jaune rouge), une matière extractiforme et une matière animale azotée particulière.

La solution alcoolique contient alors de la baryte libre, qu'on précipite par du gaz acide carbonique; on filtre la liqueur et on l'évapore jusqu'à siccité. L'évaporation est terminée dans le vide, de manière que la masse se dessèche assez pour devenir dure et cassante. On la fait alors redissoudre dans de l'alcool anhydre, qui laisse un résidu de chlorure de sodium de formation récente et de chlorure de baryum. La

(1) L'auteur fait connaître provisoirement dans ce travail les résultats les plus essentiels de recherches, qui ne sont terminées qu'à moitié. Il se réserve d'y faire les changements et additions que nécessiterait la continuation de ses expériences. (Note du Réd.)

dissolution est filtrée et mêlée avec de l'acide sulfurique préalablement étendu de la moitié de son poids d'eau et ensuite d'alcool. On ajoute l'acide peu à peu et en petites quantités, jusqu'à ce qu'il cesse de précipiter les bases, qui sont en dissolution dans la liqueur (soude, baryte, ammoniacale à l'état de sulfates). Lorsque l'addition de quelques gouttes d'acide ne produit plus, au bout d'une couple d'heures, de trouble dans la liqueur clarifiée ou de dépôt sur la paroi interne du vase, on la sépare par le filtre du précipité salin; on lave celui-ci avec de l'alcool anhydre; on met la liqueur filtrée dans une cornue avec du carbonate de plomb récemment précipité, bien lavé et encore humide, et on distille après avoir adapté une cornue tubulée, dont la tubulure n'est pas complètement fermée. Le carbonate de plomb se combine avec l'acide sulfurique et en partie aussi avec les acides gras. Lorsque l'alcool est passé en majeure partie, on interrompt la distillation: on sépare à l'aide du filtre la liqueur jaune pâle du précipité de plomb. Elle contient alors de l'oxide de plomb, que l'on précipite par de l'hydrogène sulfuré; le sulfure de plomb précipité est séparé par le filtre et lavé avec de l'alcool, et la liqueur est ensuite évaporée jusqu'à siccité au bain-marie.

On a alors une masse jaunâtre, transparente, fendillée à l'état sec, qui, chauffée dans le vide à une température de + 100° à + 110°, perd le restant de son eau en se gonflant et laisse alors une masse blanche boursoufflée: on pulvérise promptement celle-ci et on la traite par un peu d'éther anhydre, que l'on verse dessus par petites portions et à plusieurs reprises et que l'on décante après quelque durée d'action; l'éther dissout les acides gras mis en liberté et une petite quantité d'un principe contenu dans la masse, dont il est fait mention plus bas. La poudre restante est débarrassée dans le vide, au-dessus de l'acide sulfurique, de l'éther qu'elle retient encore, et à cet état elle représente le principe amer électro-négatif de la bile, aussi pur qu'on puisse l'obtenir.

Ce corps, que M. Berzélius nomme *biline* (de *bilis* bile), possède les propriétés suivantes: il est sous forme d'une masse molle, transparente, légèrement jaunâtre ou incolore, inodore, d'une saveur amère moins prononcée à la pointe de la langue qu'à la racine de cet organe et au pharynx, et qui, sous ce rapport, rappelle la substance amère douceâtre de l'*abrus precatorius*. La saveur est en même temps un peu sucrée. Chauffée à une température un peu supérieure à + 100°, elle se gonfle légèrement sans éprouver d'altération; chauffée plus fortement, elle brunit, se boursouffle, se fluidifie à moitié, s'enflamme, et brûle avec une flamme fuligineuse, résinoïde, et il reste alors un charbon volumineux, qui brûle sans résidu. Elle donne des produits ammoniacaux à la distillation sèche. Elle est soluble, en toutes proportions dans l'eau et dans l'alcool, et insoluble dans l'éther, qui la précipite de sa solution alcoolique sous forme d'un magma. Elle est identique avec le sucre biliaire de Gmelin mais elle n'offre pas du tout de texture cristalline, circonstance qui, dans les expériences de Gmelin, dépend d'un mélange d'acétate de soude.

La biline a une si grande tendance à subir des

métamorphoses et à former un corps acide, que celle même qui reste après l'évaporation de l'alcool dans le vide, exerce une réaction acide sur le papier de tournesol, et que sa solution aqueuse donne avec du sous-acétate de plomb ou avec un peu d'oxide de plomb libre une petite quantité d'une combinaison emplastique; cette combinaison a surtout lieu lorsqu'on évapore la liqueur au bain-marie.

Sa solution dans l'eau n'est précipitée ni par les acides, pas même par l'acide tannique, ni par le chlore gazeux, ni par les sels alcalins, terreux et métalliques; mais si on la mêle avec beaucoup d'alcali hydraté ou carbonaté, il se sépare une combinaison demi-fluide d'alcali avec la biline, insoluble dans la liqueur alcaline, mais qui se dissout ensuite dans de l'alcool anhydre: d'où il résulte que la biline a en général de l'affinité pour les bases et les oxydes, mais que la solubilité des combinaisons dans l'eau fait manquer les réactions.

La tendance de la biline aux métamorphoses est singulièrement activée par les acides avec le concours simultané de la chaleur. Les acides minéraux l'emportent beaucoup sous ce rapport sur les acides végétaux; ils la métamorphosent si complètement, qu'il n'en reste plus rien. Avec les derniers la métamorphose est incomplète, mais beaucoup plus avancée cependant que celle produite seulement par l'eau et la chaleur. Les acides minéraux précipitent en majeure partie les produits de la métamorphose; les acides végétaux les tiennent en dissolution ou du moins ne mettent pas obstacle à leur solubilité dans la liqueur. Dans cette métamorphose la biline se décompose en plusieurs produits. Ce sont de l'ammoniaque, de la taurine, de l'acide fellique (de *fel bile*) de l'acide cholinique (de *χολη* bile), et de la dyslysine (de *δυσ* difficile et *λυσις* solution). Nous ne suivrons pas M. Berzélius dans les détails de la préparation de ces produits; nous nous bornerons à indiquer leurs propriétés principales:

La taurine est blanche, en petits cristaux, soluble dans l'eau.

La dyslysine est un corps résinoïde, peu soluble dans l'alcool bouillant lors même qu'il est anhydre.

L'acide fellique est blanc, inodore et a une saveur amère; il se fond, au-dessus de $+100^{\circ}$, en une masse transparente, qui laisse dégager beaucoup d'eau et se durcit après le refroidissement. Chauffé plus fortement, il se boursoufle, s'enflamme et brûle comme une résine, en laissant un charbon volumineux, qui se consume sans résidu. Soumis à l'ébullition avec de l'eau, il s'y fond en une masse blanche, transparente, et se dissout en certaine quantité dans l'eau, qui après l'évaporation l'abandonne sous forme de gouttes transparentes sur le vase. La solution aqueuse rougit le papier de tournesol et a une saveur légèrement amère. Il est très-soluble dans l'alcool même étendu; la solution rougit fortement le papier de tournesol et a une saveur amère franche comme la bile. Il se dissout aussi dans l'éther, où il est plus soluble que dans l'eau, mais moins que dans l'alcool. Il forme avec les alcalis des sels solubles dans l'eau et l'alcool, mais insolubles dans l'éther, et qui sont complètement précipités par un excès d'alcali caustique ou carbonaté; le précipité est emplastique. Ces sels ont une saveur amère comme la

bile, sans offrir rien de sucré. Le chlorure de baryum forme un précipité emplastique dans la solution aqueuse des fellates alcalins.

L'acide cholinique est aisément fusible, insoluble dans l'eau, très-soluble dans l'alcool, soluble jusqu'à un certain degré dans l'éther. Les alcalis carbonatés forment avec lui des combinaisons d'un aspect semblable à celui de la gélatine gonflée, fort peu solubles dans l'eau, mais très-solubles dans l'alcool. Il ne se combine bien avec les alcalis caustiques que dans sa solution alcoolique; la combinaison est alors soluble dans l'alcool et dans l'eau. Le sel de baryte forme dans la solution alcoolique des cholinatés alcalins un précipité qui n'est pas emplastique.

La biline s'unit en deux proportions à l'acide fellique et peut-être aussi à l'acide cholinique; M. Berzélius nomme *acide bifellique* la combinaison complètement saturée.

Mais ces acides sont-ils réellement contenus dans la bile? ou bien sont-ils des produits du traitement analytique? L'analyse par les sels de plomb va répondre à ces questions.

2^o *Analyse de la bile par les sels de plomb.* M. Berzélius tire de cette analyse les conclusions que la bile contient réellement de l'acide fellique et de l'acide cholinique, et que la métamorphose de la biline a commencé dans le corps; mais elle semble avoir suivi une progression inégale due à des circonstances et à des conditions inégales aussi; peut-être a-t-elle manqué complètement dans certains cas, et a-t-elle été très-avancée dans d'autres avant l'extraction de la bile. On n'a donc pas raison de présumer que dans la bile la biline soit aux acides fellique et cholinique dans un rapport chimique nécessaire et déterminé.

Action des acides sur la bile. On a vu que tous les acides précipitent le mucus de la bile; après sa séparation on peut ajouter telle quantité qu'on voudra d'acide sulfurique ou chlorhydrique à la bile récente sans en rien précipiter. Si sur l'extrait alcoolique de la bile on verse de l'acide sulfurique étendu de 3 à 6 fois son poids d'eau, il le dissout complètement, et la liqueur ne se trouble pas même au bout de 48 heures; on peut l'étendre d'autant d'eau qu'on voudra sans qu'elle se trouble; mais si on la soumet à la digestion, elle commence bientôt à laisser déposer au fond du vase un liquide épais, verdâtre, qui a d'abord une consistance sirupeuse, mais qui devient toujours plus fluide par la prolongation de la digestion. Lorsqu'on laisse refroidir la liqueur, après une couple d'heures on voit nager à la surface une masse grasse fluide à la chaleur, et que l'on peut enlever: c'est un composé d'acide gras, de matières grasses et de cholestérine.

Le dépôt formé au fond du vase est de l'acide bifellique; il contient en même temps une combinaison chimique d'acide sulfurique avec de la biline; c'est l'acide choléique de M. Demarçay; si on continue la digestion, la biline des deux combinaisons se décompose, et il ne reste plus à la fin que les deux acides résineux.

Altération de la bile par l'ébullition avec les alcalis. M. Berzélius fit bouillir pendant quelques heures une solution de l'extrait alcoolique dans de l'eau avec une solution de carbonate de potasse; il

étendit de temps à autre le mélange d'un peu d'eau, lorsqu'il commençait à se faire un dépôt de la combinaison de la biline avec la potasse; puis il le concentra suffisamment pour opérer le dépôt de cette combinaison. La solution incolore alcaline fut alors décantée, et la combinaison de biline et de potasse dissoute dans l'eau et précipitée par l'acide acétique. Il obtint ainsi un précipité blanc, léger, cristallin, qu'il recueillit sur un filtre, lava avec de l'eau et secha. Il se montra alors sous forme d'une masse brillante, formée d'une agglomération de cristaux fins tout à fait conforme à la description donnée par Gmelin de l'acide cholique.

Altération de la bile par une longue conservation. La bile a une grande tendance à se putréfier; ce fait est dû au mucus qu'elle contient et qui semble déterminer ses altérations par une force catalytique, puisqu'elles n'ont plus lieu après la séparation du mucus. Les produits qui se forment alors sont encore à examiner.

On prépare dans les pharmacies, pour l'usage médical, le médicament connu sous le nom de *fiel de bœuf épais*, en évaporant la bile de bœuf au bain-marie. Il est souvent un an avant qu'on ne l'emploie, et il éprouve durant ce temps une métamorphose lente, qui semble différente de celle produite par les acides. M. Berzélius a examiné une pareille bile après 8 mois de conservation.

Elle était demi-fluide, semblable à un sirop épais, brun verdâtre, d'une odeur désagréable, mais non pas précisément putride, et dégageait des vapeurs blanches à l'approche d'une baguette de verre trempée dans de l'acide nitrique. Elle fut fortement desséchée au bain-marie, traitée par l'éther pour lui enlever les matières grasses, et puis dissoute dans de l'alcool. Cette dissolution fut traitée d'abord par le chlorure de baryum et ensuite par l'eau de baryte, de la manière indiquée plus haut. Ils séparèrent les matières colorantes et laissèrent une dissolution jaune pâle, dont l'alcool fut retiré par la distillation. L'extrait alcoolique fut dissous dans de l'eau et précipité par de l'acide acétique, qui donna une masse abondante emplastique. La liqueur précipitée par l'acide acétique laissa encore, par l'évaporation à siccité, une portion de biline, mais en quantité très-faible proportionnellement à celle de la bile employée. M. Berzélius trouva dans le précipité emplastique deux acides nouveaux, l'un qu'il nomme *acide cholanique*, et l'autre qu'il désigne sous le nom d'*acide fellanique*.

Acide cholanique. Il est, après la dessiccation, blanc, terreux, inodore et insipide; il ne fond qu'à une température bien supérieure à $+100^{\circ}$, et laisse alors dégager une petite quantité d'eau. Il se prend en une masse transparente incolore, brûle comme une résine et passe à la distillation sèche sous forme d'une huile épaisse à odeur empyreumatique, en laissant un peu de charbon dans la cornue. L'huile distillée rougit le papier de tournesol; une partie se reprend en masse. Soumis à l'ébullition avec de l'eau, cet acide ne s'y fond pas et n'y est soluble qu'à un degré extrêmement faible. L'eau se trouble légèrement par le refroidissement, sans pouvoir se clarifier, et exerce une réaction à peine sensible sur le papier de tournesol. L'alcool le dissout difficile-

ment à froid, mais facilement à chaud, et par le refroidissement il se dépose quelques parties cristallines. Abandonné à l'évaporation spontanée, quelque lente qu'elle soit, l'acide cholanique se dépose sous forme d'une substance incolore, transparente, résinoïde. Il est peu soluble dans l'éther. Il se dépose sous forme terreuse de la solution étherée évaporée à l'air libre; mais si on couvre le vase d'un morceau de verre, et que l'évaporation se fasse très-lentement, il reste sous forme de cristaux.

C'est un acide très-faible; mais il chasse l'acide carbonique des carbonates alcalins et se dissout. Ses combinaisons avec les alcalis ont une saveur amère; elles sont après l'évaporation incolores, semblables à de la gomme, facilement solubles dans l'eau. Les carbonates alcalins, ajoutés en quantité suffisante à leur dissolution, les précipitent complètement. Le sel ammoniacal est décomposé par l'ébullition avec l'eau, de telle sorte que les acides ne précipitent plus rien de la liqueur filtrée. Le sel barytique est terreux, insoluble dans l'eau, peu soluble dans l'alcool de 0,84.

L'acide cholanique, soumis à une longue ébullition avec un excès de potasse caustique, n'éprouve pas d'altération; mais si on le fait bouillir avec de l'acide chlorhydrique, il donne, au bout de quelque temps, sans paraître éprouver d'altération, un corps très-différent sous le rapport des propriétés, qui ne se combine plus avec les alcalis et ne se dissout qu'en quantité extrêmement faible dans l'alcool bouillant: celui-ci ne se trouble pas par le refroidissement, mais laisse à l'évaporation spontanée un corps blanc, terreux, semblable à celui qui reste après l'évaporation spontanée d'une solution de dyslysine.

Acide fellanique. Précipité par les acides des dissolutions de ses sels, il forme des flocons blancs, non agglomérés, se fondant à la chaleur en un liquide incolore, qui se solidifie et devient demi-transparent par le refroidissement. Le précipité forme après la dessiccation une masse blanche, terreuse. Cet acide est inodore et insipide; il passe à la distillation sèche sous forme d'une huile acide non solidifiable, et laisse une légère couche transparente de charbon dans la cornue. Très-peu soluble dans l'eau froide, il l'est plus dans l'eau bouillante; il se forme dans celle-ci un nuage blanc très-prononcé par le refroidissement, et elle laisse déposer au bout de plusieurs jours un précipité blanc très-dense, sans se clarifier complètement. Il est aisément soluble dans l'alcool, où il se dépose en cristaux par une évaporation très-lente. Il ne se dissout qu'en très-petite quantité dans l'éther, et s'y dépose en groupes d'aiguilles molles, lorsqu'on abandonne la dissolution à une évaporation très-lente, comme par exemple, dans un vase profond recouvert d'un morceau de verre. Ses dissolutions dans ces dissolvants rougissent toutes le papier de tournesol. Il forme avec les bases des sels particuliers; il se dissout avec une vive effervescence dans les carbonates alcalins, et n'en est pas précipité par un excès de ces carbonates. Les sels qu'il forme avec les alcalis sont transparents, semblables à de la gomme, et se fendillent par la dessiccation. Ils ont une saveur amère, une face sucrée d'abord. Le sel ammoniacal complètement desséché au bain-marie donne avec l'eau une disso-

lution claire. Le sel barytique est peu soluble dans l'eau, et cristallise par le refroidissement d'une dissolution saturée à la chaleur de l'ébullition, en cristaux légers semblables à de la plume; c'est surtout dans la dissolution alcoolique qu'il cristallise régulièrement en prismes transparents incolores. Si on fait évaporer à chaud la dissolution alcoolique, le sel se dépose sous forme d'une huile, qui se solidifie par le refroidissement; mais au bout de peu de temps, apparaissent à la surface des points de cristallisation, qui s'étendent bientôt plus loin, et toute la masse finit par devenir un agrégat de cristaux rayonnés.

Il suit donc de là que la bile à l'état d'inspissation, mais non de dessiccation complète, éprouve une métamorphose continuellement progressive, qui ne cesse de diminuer la quantité de la biline. Il y a alors formation des produits, que nous avons appris à connaître et d'autres encore. Comme la biline commence déjà à s'altérer dans la vésicule biliaire, il est vraisemblable que cette métamorphose est de même nature que celle qu'éprouve la bile de bœuf épaissie, et dans ce cas la bile récente doit contenir aussi des acides fellanique et cholannique; mais M. Berzélius n'a pu encore réussir à s'en assurer.

Il résulte de ce qui précède, que la bile, surtout à l'état récent, contient une combinaison de biline, d'acide bilifellique, d'acide cholannique, d'acides gras, et de biliverdine avec de l'alcali. C'est à elle que sont dus son odeur, sa saveur et ses caractères chimiques. Elle contient aussi d'autres substances en petites quantités.

Nous terminerons cet extrait en reproduisant quelques considérations de l'auteur sur différents principes de la bile.

Acides fellique, cholannique et dyslysine. Ces corps constituent ce qu'on pourrait nommer résine de la bile. La substance, à laquelle M. Thénard a donné ce dernier nom, n'était autre qu'un mélange d'acides bilifellique et cholannique avec des acides gras et avec la matière colorante verte de la bile de bœuf. Son picromel était une combinaison d'acides bilifellique, cholannique, et d'acides gras. Gmelin a montré que l'on pouvait retirer la biline de la résine de la bile de M. Thénard. Ce que Gmelin a décrit de son côté comme résine de la bile était un produit de décomposition de la biline, et était formé d'acides fellique et cholannique et de dyslysine.

II. HYGIÈNE, DIÉTÉTIQUE, PHARMACOLOGIE ET TOXICOLOGIE.

64. Adulteration du pain et de diverses substances.

L'adulteration des substances alimentaires est, selon nous, un crime qui mérite de fixer l'attention du législateur; en effet, cette adulteration faite dans un intérêt mercantile, par des hommes ignorants, et qui nuit à la santé publique, est selon nous plus criminelle que le vol, puisqu'on se met en garde,

Biliverdine. Cette substance possède les propriétés suivantes: elle est d'un brun vert, pulvérulente, inodore et insipide; elle se détruit par la calcination, sans se fondre et sans donner de produits ammoniacaux, mais en laissant beaucoup de charbon poreux. Elle est soluble dans l'eau: les alcalis caustiques et carbonatés la dissolvent facilement avec une couleur verte, et les acides l'en précipitent en flocons d'un vert foncé. Dissoute dans du carbonate d'ammoniaque, et abandonnée à une évaporation spontanée, elle perd l'ammoniaque et devient ensuite insoluble dans l'eau. Elle peut se combiner avec d'autres bases par double décomposition. Sa teinte varie; dans quelques biles elle est tout à fait d'un vert gazon. Cette substance est soluble dans l'alcool, mais en faible quantité, et n'en est pas précipitée par l'eau. Cette dernière donne à la dissolution une couleur verte jaunâtre. Une dissolution alcoolique concentrée est presque rouge, lorsqu'on regarde à travers; l'éther la dissout aussi en prenant une couleur rouge; la dissolution est très-foncée, bien qu'elle n'en contienne que très-peu. Elle se combine aussi avec les corps gras, qu'elle verdit, et colore dans des circonstances favorables différentes substances animales en vert ou en jaune; cette coloration n'exige qu'une quantité extrêmement faible de biliverdine. Les acides sulfurique et chlorhydrique la dissolvent avec une belle couleur verte, et l'acide acétique concentré avec une couleur rouge. Elle y est très-soluble. L'acide nitrique précipite la biliverdine de sa combinaison avec les alcalis comme d'autres acides: si on ajoute un excès d'acide nitrique, elle se détruit peu à peu et la dissolution est jaune.

Ces propriétés de la biliverdine sont en tout point d'accord avec celles de la chlorophylle; aussi M. Berzélius est disposé à la regarder comme identique: il l'a également obtenue de différentes biles avec les trois modifications de la chlorophylle. Les propriétés, qui viennent d'être décrites, ne s'appliquent naturellement qu'à la biliverdine la bile de bœuf; peut-être même appartiennent-elles aussi à celle d'autres animaux herbivores; mais dans celle des animaux carnivores, elle a des propriétés toutes différentes, ou bien elle y est unie à une autre matière colorante, dont on ne l'a pas encore séparée jusqu'à présent.

(*Journ. de Pharmacie, juin.*)

puisqu'on se défend contre le voleur, tandis qu'on ne peut se défendre contre un crime que l'on ne soupçonne pas.

En France nos lois contre les sophistications ne sont pas assez sévères; il faudrait que la condamnation fût telle, que celui qui fraude ne puisse pas calculer s'il y a intérêt à rester honnête homme ou à devenir fripon. Ce calcul doit cependant être fait, puisque nous voyons que le sel falsifié est toujours

65. Sur les enfants trouvés.

livré au commerce malgré les condamnations prononcées contre les détenteurs et les vendeurs de sel.

En Belgique on est plus sévère; aussi rapportons-nous les faits qui nous sont signalés à propos de l'introduction du sulfate de cuivre dans le pain, introduction qui a pour but de retenir dans ce produit une plus grande quantité d'eau.

Des recherches ayant été faites, et du pain ayant été saisi, le tribunal correctionnel de Courtray a condamné les nommés Jean Lootens et Jean Bourgeois, boulangers à Roulers, chacun à deux années d'emprisonnement et à une amende de 425 francs, pour avoir mêlé des matières vénéneuses (sulfate de cuivre) aux pains par eux fabriqués et destinés à être vendus à Roulers, en mars 1840. Les condamnés sont en outre déchus du droit de jouir d'une patente pendant la durée dudit emprisonnement.

Le jugement sera affiché et publié aux frais des condamnés.

M. Jobard signale d'autres méfaits qui fixeront sans doute l'attention de la justice belge, et la méthode même de les faire cesser; ainsi il dit qu'il a vu qu'un ouvrier qui avait acheté du pain, avait reçu en échange de son argent du pain formé de deux sortes de pâtes, l'une blanche formant la partie extérieure du pain, l'autre bise formant l'intérieur de cet aliment. Ce savant signale aussi d'autres falsifications, il dit qu'on met du sain-doux et de la farine dans le beurre, de l'eau dans le lait, de la terre dans le tabac, de l'alun dans le sel, de la litharge dans le vin, etc., qu'on fraude en tout, sur tout et partout, sur le poids comme sur la mesure.

Il est probable que de nouvelles condamnations feront cesser toutes ces fraudes qui sont faites au détriment des consommateurs.

La sentence prononcée à Courtray contre deux boulangers de Roulers, a décidé nombre de familles à faire construire des fours. Les industriels peu soucieux des sinistres effets que l'emploi de matières vénéneuses cause à la santé des populations agglomérées, recevront ainsi le prix de leur cupidité; nous allons peu à peu revenir aux habitudes économiques et salutaires de nos pères qui ne connaissent par les gastristes, parce qu'ils se donnaient la peine de soigner eux-mêmes cette partie importante de leur nourriture, bien qu'ils n'en avaient pas d'aussi puissantes raisons. Nul doute que bientôt le gouvernement belge ne confiera plus la santé du soldat à des entreprises particulières qui comptent sur des moyens aussi dangereux, pour couvrir des rabais considérables. (*J. des Flandres.*)

Le mélange que l'on fait à Paris avec le sel destiné aux substances alimentaires de produits de toute nature, amènera à demander que le sel ne soit plus vendu par tout le monde; mais par des marchands responsables et ayant la capacité convenable pour examiner les sels de cuisine et de table qu'ils livreront à la population; on criera peut-être, après cela, que l'on gêne le commerce; non, on ne gêne point le commerce, on gêne les fraudeurs.

(*Journ. de Chimie méd., juillet.*)

TOME II. 4^e s.

M. Benoiston de Châteaufort est loin de prétendre avoir trouvé la solution de la question des enfants trouvés, depuis si longtemps débattue. Il se borne à résumer ce qui a été dit de part et d'autre sur ce sujet. Quant à lui, tout en reconnaissant les nombreux abus auxquels les hospices d'enfants trouvés ont donné lieu, il persiste à considérer ces établissements comme le seul moyen efficace, au moins dans nos mœurs actuelles, de remplir le devoir que nous imposent également la religion et l'humanité, envers la partie de la société la plus incapable de se rendre utile à elle-même. La suppression des tours, dans certaines localités, l'échange des enfants entre les départements limitrophes, ont produit quelques économies au prix de la vie de quelques milliers d'enfants: ne pourrait-on obtenir le même résultat, en le payant moins cher, en prévenant les fraudes par une surveillance active et sévère, en exigeant des femmes qui vont accoucher dans les hospices de maternité l'engagement de nourrir leur enfant pendant quelques jours ou de l'emporter à leur sortie? Ce moyen employé à Paris, et corroboré par de sages exhortations, par de légers secours donnés avec discernement, et bien plus encore par un allaitement de quelques jours, a fait descendre le nombre des abandons de 71 pour 0/0 à 45 pour 0/0. Ne pourrait-on, au lieu de cacher soigneusement aux mères la destination de leurs enfants abandonnés, leur faire connaître le lieu où ils sont en nourrice, et leur permettre de les voir? Enfin, M. Benoiston veut qu'on ne renonce pas, en vue de quelques inconvénients, à une institution que tout le monde approuve d'instinct, même ceux qui lui opposent une froide et atroce logique; et il croit qu'en cherchant avec sagesse et persévérance, on finira par concilier l'humanité, la morale et le budget.

(*Ann. d'Hygiène publique et de méd. légale.*)

66. *Expériences cliniques sur le sulfate de zinc étudié comme agent vomitif*; par A. TOULMOUCHE, docteur-médecin, membre correspondant de l'Académie royale de médecine, etc., et professeur à l'école secondaire de médecine de Rennes.

(Suite.—Voir le dernier cahier.)

N'ayant trouvé qu'incertitude dans la plupart des ouvrages ayant rapport à la matière médicale ou à la thérapeutique, relativement aux doses auxquelles le sulfate de zinc peut être administré, pour produire avec plus de sûreté et de constance l'effet vomitif, j'ai entrepris une suite d'expériences cliniques propres à fixer invariablement la science à cet égard.

C'est à rendre compte de leur résultat qu'est destiné ce travail. Un dernier fera connaître ceux qui concernent le sulfate de cuivre, étudié sous le même