

dans la putréfaction de l'urine normale est due à la décomposition des hydrates de carbone qui s'y trouvent (dextrose et gomme animale); après trente et même quarante-sept jours de putréfaction, il y avait encore de petites quantités d'hydrates de carbone. Leur destruction se fait plus vite à l'air libre qu'en vases clos et plus rapidement vers 35 degrés qu'à la température ordinaire (15 degrés).

A côté de ces faits physiologiques, qui n'ont qu'un intérêt scientifique, se place un véritable état pathologique, caractérisé par la présence constante et continue du sucre dans les urines.

La glycosurie est assez souvent le point de départ de troubles urinaires divers pour lesquels vous serez consultés. Quelquefois aussi elle se montre chez des urinaires proprement dits, chez les calculeux en particulier; vous devrez en tenir compte comme élément de pronostic et surtout comme indication thérapeutique.

Les signes tirés de la quantité et surtout de la densité des urines, signes que nous avons appris à connaître, peuvent mettre sur la voie du diagnostic. En présence de 5 et de 6 litres d'urine émise en vingt-quatre heures et cependant de densité normale, en présence d'une urine en quantité physiologique, mais accusant 1030 et 1050 à l'aréomètre, vous êtes en droit de penser au diabète. Ces données sont bonnes à recueillir, mais elles ne créent que des présomptions; seule l'analyse chimique peut donner une certitude.

Pour rechercher la glycose dans l'urine, divers procédés peuvent être employés.

Des urines sucrées que l'on fait bouillir avec une solution de soude ou de potasse caustique prennent une teinte brune ou brunâtre qui peut servir à reconnaître la présence du sucre.

Plus souvent on se sert de la *liqueur de Fehling*¹. Dans un tube de verre on chauffe à l'ébullition 5 à 10 grammes de liqueur de Fehling pure; puis on verse doucement le long des parois du tube quelques gouttes de l'urine à examiner et que

¹ La liqueur de Fehling contient :

Sulfate de cuivre cristallisé	34 ^g ,63
Tartrate de potasse et de soude cristallisé.....	173 ^g
Lessive caustique de soude (lessive des savonniers).....	240 ^g
Eau distillée.....	q. s. pour faire un litre.

l'on a préalablement filtrée. Si la proportion du sucre est notable, vous observerez bientôt un trouble, puis un anneau vert qui devient rapidement jaune et finalement rouge. Si l'urine était peu sucrée, il faudrait en verser de 1 à 2 grammes et maintenir pendant quelques instants à température d'ébullition le mélange qui verdira d'abord, puis deviendra jaune orangé et enfin rouge.

Par le repos il se fait un précipité d'oxyde rouge de cuivre et le liquide qui surnage est généralement décoloré. Dans quelques cas cependant il est brun ou brunâtre. Cet effet est dû à l'action de l'alcali caustique sur le sucre, quand celui-ci est en quantité considérable et que le réactif bleu a été insuffisant pour le détruire.

Une urine qui ne réduit pas la liqueur de Fehling après une minute d'ébullition ne contient certainement pas de sucre.

Dans le cas de réduction, plus d'une cause d'erreurs peut se produire, erreurs dues au nombre considérable d'agents réducteurs qui peuvent donner des traces de réduction.

Beaucoup de savants se sont préoccupés de ces composés réducteurs. Gaub¹ a décelé l'aldéhyde dans l'urine d'un enfant émacié, et une combinaison d'acide phosphorique et lactique donnant des sels acides, notamment celui de potassium dans des cas d'acétonémie et d'acétonurie. Il a aussi rencontré du lactose dans des cas qu'il appelle oxycrasie.

La substance la plus importante qui peut réduire les solutions alcalines d'oxyde de cuivre et qui est apte, par conséquent, à être prise pour du sucre dans l'urine est l'acide glucuronique². On ne peut le caractériser avec certitude qu'en l'isolant et en examinant ses propriétés. Pourtant une réaction le différencie du sucre: c'est celle de la levure qui produit la fermentation alcoolique avec la glucose et ne donne rien avec l'acide glucuronique. Lorsqu'on ingère de certaines quantités de morphine ou de chloroforme, l'urine donne la réaction de la glycose avec la liqueur de Fehling; mais il ne s'agit encore là que d'acide glucuronique. Meyer avait remarqué que, dans la glycosurie due à l'empoisonnement par le curare, il n'y avait pas

¹ GAUB, *C. rend. Soc. Biol.* (9), t. 1, p. 383-390, 1889.

² H.-H. ASDOWNS, *Brit. med. Journ.*, 1890, t. 1, 169-172.

de glycose; la levûre ne fermentait pas. Dans ce cas, on n'a pas eu assez d'urine pour déceler l'acide glucuronique. C'est encore cet acide qu'on trouve dans l'urine après la section des nerfs du rein.

Mais, à ces exceptions près, fort rares d'ailleurs, la réduction de la liqueur de Fehling par une urine filtrée indique la présence de la glycose dans celle-ci.

Si la réaction était peu marquée, il conviendrait, avant de se prononcer, de vérifier les premiers résultats obtenus par un autre essai, avec la potasse caustique par exemple.

Dans tous les cas, il faut opérer sur une urine débarrassée de toute trace d'albumine coagulable par la chaleur et l'acide acétique, et, si l'urine est ammoniacale, il est utile d'ajouter préalablement au réactif bleu une certaine quantité d'alcali caustique.

Souvent il convient d'éliminer les urates, les matières colorantes. Dans ce but, on ajoute à l'urine un dixième ou un cinquième de son volume d'acétate basique de plomb, on filtre, on agite le liquide avec du sulfate de soude desséché ou du carbonate de potasse pour enlever l'excès de plomb, on filtre de nouveau et l'on procède alors, avec la liqueur de Fehling ou la potasse caustique, comme il a été dit.

La liqueur de Fehling bien employée permet un dosage exact de la proportion du sucre¹.

Le saccharimètre donne également d'excellents résultats, mais il nécessite une habitude spéciale, n'existe guère que dans les laboratoires et, par là même, ne saurait facilement être utilisé pour un simple examen clinique.

Urines albumineuses. — Je vous ai déjà laissé pressentir (p. 290) que chez nos malades la présence de l'albumine dans les urines n'avait pas la valeur que l'on a pris l'habitude de lui accorder depuis Brighth pour établir le diagnostic des lésions rénales. Les néphrites des urinaires sont de celles qui évoluent

¹ Vingt centimètres cubes de la liqueur de Fehling sont complètement décolorés, à la température de l'ébullition, par un décigramme de glycose. Pour connaître la richesse en sucre de l'urine diabétique, on détermine quel est le volume de cette urine qui décolore 20 centimètres cubes de liqueur de Fehling, ou, ce qui revient au même, quel est le volume d'urine qui contient 1 décigramme de glycose. (Mém., *Chimie médicale*, 2^e édition, p. 443.)

avec de petites quantités d'albumine, ou même sans albuminurie.

L'infection joue dans leur production le rôle principal; dans la très grande majorité des cas, elle en complique l'évolution. Les urines de nos malades contiennent habituellement du pus. D'autre part, nombre d'affections chirurgicales de l'appareil urinaire provoquent, à des degrés divers, l'hématurie. Toute hémorrhagie amène avec elle du sérum sanguin, partant de l'albumine; toute suppuration s'accompagne de sérosité albumineuse. Les urines que vous aurez à examiner seront donc bien rarement sans mélange et vous devrez dans vos recherches tenir compte de ces fausses albuminuries.

Dans l'ensemble des matières albumineuses que contiennent les urines pathologiques qui vous seront soumises, il faudrait pouvoir, à l'aide de l'analyse chimique, faire la part de celles qui sont vraiment d'origine rénale. Mais il est difficile, nous le verrons, d'arriver à cet égard, à des résultats non discutables.

Vous ne devrez pas non plus perdre de vue, quand vous ferez la recherche de l'albumine dans les urines, que, si sa présence plus ou moins abondante et durable, sinon constante, s'observe dans les néphrites médicales, on la rencontre dans beaucoup d'autres états morbides. Les belles recherches qui sont à l'ordre du jour de la science moderne, ont permis de la découvrir dans tant de conditions diverses, qu'il serait plus aisé de dire celles où l'on n'a pas rencontré l'albumine dans les urines, que de donner d'une façon complète et en détail les cas où elle peut se montrer. Il ne nous appartient pas d'aborder semblable sujet; mais nous restons dans nos limites en rappelant brièvement ce qui ressort des faits si bien étudiés en pathologie interne.

Sans nous arrêter à l'albuminurie physiologique, à propos de laquelle on discute non sans motifs et dont Senator est le plus ardent défenseur, nous dirons qu'elle se traduirait par la constatation de moins de 0,40 par litre et qu'elle serait presque toujours intermittente. Elle surviendrait tantôt avant les repas, tantôt après les digestions, tantôt après une fatigue musculaire, une marche prolongée, un bain froid.

L'intermittence est, en effet, l'un des caractères qui peuvent

le mieux aider à différencier les albuminuries qui ne sont pas d'origine rénale de celles qui dépendent des néphrites. Mais alors même, des intermittences se peuvent observer soit au début des néphrites, soit même lorsqu'elles sont entièrement confirmées. M. Dieulafoy en a cité de remarquables exemples à l'Académie de médecine¹. Toujours est-il que la constatation de ces intermittences, si elle est faite dans certaines conditions, a une grande valeur sémiologique. C'est ainsi qu'en signalant l'albuminurie des jeunes sujets, qui s'observe surtout dans les périodes de croissance, en particulier lorsque la croissance s'effectue mal ou quand les digestions se font dans de mauvaises conditions, M. Bouchard² a pu dire : « Mais, si l'on y prend garde, on peut, le matin, constater un signe rassurant. L'albuminurie fait alors défaut ; elle reparait avec l'exercice musculaire et l'alimentation. » Les conditions pathogéniques des albuminuries sont, on le voit déjà, fort complexes ; c'est d'elles qu'il convient cependant de se préoccuper, si l'on veut aboutir à une thérapeutique rationnelle. En s'attachant à les combattre, on aura quelque chance d'empêcher que les *néphrites parcellaires*, localisées à quelques glomérules, que MM. Lécorché et Talamon³ admettent et qu'ils opposent à la conception de l'albuminurie physiologique, n'aboutissent à une albuminurie abondante et grave, dont elles auraient été le prélude.

Toujours est-il que, sous des influences qui paraissent bien minimes, le rein livre passage à l'albumine. M. Bouchard, dans la communication que nous venons de signaler, rappelle ses observations sur l'influence de l'excitation des nerfs cutanés. Il a déterminé l'apparition de l'albumine dans les urines par l'application de compresses de chloroforme, par une friction térébenthinée, par la friction que l'on fait aux galeux à Saint-Louis, par la faradisation du sciatique, par l'ouverture du péritoine. Aussi ne saurait-on s'étonner que les goutteux, les diabétiques et même les obèses, puissent avoir des albuminuries intermittentes ou alternantes, dont la relation avec une lésion rénale n'est

¹ DIEULAFOY, *Bull. de l'Acad. de médecine*, 1893, p. 664.

² BOUCHARD, *Bull. de l'Acad. de médecine*, p. 744, 1892.

³ LÉCORCHÉ ET TALAMON, *Traité de l'albuminurie*, 1888, p. 174-210.

pas établie, et qui, en tout cas, ne dépendent pas d'une néphrite constituée à l'état chronique.

Ces derniers faits nous intéressent particulièrement. Les calculeux uriques, auxquels nous avons si souvent affaire, sont des goutteux et il en est un assez bon nombre qui sont aussi des diabétiques ou des obèses.

Il est d'autres conditions productrices de l'albuminurie dont l'intérêt est encore pour nous très direct. L'albuminurie s'observe dans l'infection, même dans les plus légères, dans les plus passagères. MM. Lécorché et Talamon¹ ont été jusqu'à dire que toutes les maladies générales provoquent l'albuminurie à leur période aiguë. Mais il faut pour la déceler employer des réactifs très sensibles et répéter l'examen tous les jours ou même plusieurs fois par jour. On voit par ces exemples que de conditions peuvent déterminer le passage de l'albumine dans les urines ! On se rend également compte que la lésion rénale serait bien minime, bien passagère, quand on constate : qu'aucun signe ne décèle la participation du rein, que la maladie suit normalement son cours, que l'albumine disparaît graduellement et que la mort par le rein est exceptionnelle dans les maladies infectieuses. Il n'en est pas de même chez nos malades ; mais tout autre est chez eux le mécanisme de l'infection qui, nous le verrons, atteint presque toujours le rein d'une façon directe, par la voie urétérale et détermine des lésions absolument durables.

Moins importantes sont pour nous les notions fournies par l'étude des intoxications. Relevons-y un fait. Si toutes les intoxications aiguës, sauf celles que causent le phosphore et l'arsenic qui semblent faire exception, déterminent l'albuminurie, la cantharide fournit le type des altérations rénales consécutives aux intoxications. Les vésicatoires, vous le voyez, doivent être proscrits de notre thérapeutique.

Notre attention doit encore être sollicitée par les albuminuries mécaniques qui reconnaissent pour causes les modifications de la circulation, comme il arrive par exemple dans les maladies du cœur. C'est par l'intermédiaire de la congestion rénale consécutive à la stase du sang dans la veine cave, qu'est déter-

¹ *Loc. cit.*

miné le passage de l'albumine dans l'urine. Les expériences de Stokers donnent l'explication de ce mode pathogénique. La ligature incomplète ou la compression de la veine rénale, la ligature ou la compression de l'artère rénale, c'est-à-dire l'excès de pression dans la veine et la diminution de pression dans l'artère, réalisent le ralentissement dans les capillaires des glomérules et déterminent l'albuminurie. Souvent la congestion rénale est observée dans les diverses affections chirurgicales de l'appareil urinaire, mais jusqu'à présent les relations qu'elle peut avoir avec le passage de l'albumine dans les urines ne sont point établies.

C'est encore en déterminant des troubles de la circulation rénale que la commotion cérébrale, les lésions du quatrième ventricule, les fractures du crâne et les brûlures étendues déterminent l'albuminurie. Mais je ne veux pas insister.

Il suffit que vous ayez acquis la conviction que l'albuminurie n'est qu'un symptôme, qu'il ne faut lui attribuer de valeur sémiologique, pour juger de l'état rénal, que lorsqu'elle est permanente ou à peu près continue, lorsqu'elle est abondante, et, dans nos cas, lorsqu'elle ne paraît pas proportionnelle à la quantité du pus ou du sang mélangés aux urines. Mais, bien que l'albuminurie ne soit qu'un symptôme et qu'elle ne mérite pas d'être aussi « mal famée », suivant l'expression de M. Bouchard, qu'on a tendance à le dire, sa constatation ne saurait en aucun cas ne pas être tenue en très sérieuse considération. Si l'albuminurie n'est pas à coup sûr synonyme de néphrite, elle indique toujours une modification dans l'état fonctionnel, ou peut-être même anatomique, du rein. Tous les faits de cet ordre ont en clinique une importance majeure.

Il était nécessaire, avant de nous occuper de la recherche de l'albumine dans les urines, que les conditions principales qui lui permettent de s'y rencontrer vous fussent présentées.

L'albumine, que l'analyse chimique permet de découvrir dans l'urine, renferme les mêmes éléments que ceux que contient le sérum du sang après coagulation de la fibrine.

Ces éléments sont : la *sérine* et la *globuline*. Ce sont les deux seules substances albumineuses que nous avons à rechercher dans le liquide d'un appareil urinaire qui ne suppure pas ou

qui ne saigne pas. Lorsque du sang en nature est mélangé aux urines, un autre albuminoïde, la *fibrine*, peut nous intéresser ; lorsqu'il y a mélange de pus, c'est une autre substance de même ordre, la *pyine*, dont il convient de déterminer la présence et de mesurer, si faire se peut, les proportions.

Nous ne nous occuperons, pour le moment, que de la recherche de la globuline et de la sérine ; nous ferons celle de la pyine en étudiant la pyurie.

La *globuline*, que l'on suppose provenir des globules blancs du sang, est une substance qui n'est pas soluble dans l'eau pure comme la sérine, mais qui se dissout comme elle dans des solutions salines moyennement concentrées. Pour les séparer, on sature le liquide albumineux à examiner de sulfate de magnésie, qui précipite toute la globuline. Dans la solution séparée par filtration, il ne reste que la sérine, que l'on isole entièrement en saturant la liqueur de sulfate de soude.

C'est Senator¹ qui a le premier établi que, dans tous les cas d'albuminurie, on trouvait à la fois la sérum-albumine et la sérum-globuline. Noël Paton² appelle quotient protéide, le rapport entre les quantités d'albumine et de globuline. Ce quotient peut varier entre de très larges limites (0,6 et 39). Dans les néphrites aiguës, lorsqu'il n'y a pas hématurie, le quotient est élevé. Lorsqu'il y a hématurie, ou hémoglobiurie ou que la néphrite est chronique, le quotient diminue.

La dégénérescence cirreuse des reins ne peut pas être distinguée des formes ordinaires de la néphrite par la proportion élevée de sérum-globuline trouvée dans l'urine, comme l'a maintenu autrefois Senator. L'opinion de Maguire³ que l'albuminurie fonctionnelle est caractérisée par une proportion élevée en sérum-globuline est aussi incorrecte.

Ce qui est bien établi, c'est que le quotient varie beaucoup pendant la durée du jour, la proportion de la globuline étant toujours plus élevée dans la nuit. Le maximum de globuline le plus marqué est après le déjeuner et, dans bien des cas, il se reproduit dans la soirée.

¹ VIRCHOW'S *Arch.*, t. 60, p. 476, 1874.

² PATON, *Brit. med. Journ.*, 2, 1890, p. 196-201.

³ MAGUIRE, *Lancet*, 1886, p. 1062.

Le régime lacté augmente la proportion de la sérum-albumine par rapport à la globuline dans l'urine, comme l'ont établi Lécorché et Talamon¹.

Les variations dans la proportion de l'albumine et de la globuline dans l'urine sont fréquemment si grandes qu'il est difficile de croire qu'elles sont dues à un changement similaire dans le plasma sanguin, bien qu'on ait quelques raisons pour avoir cette idée.

La distinction entre la sérine et la globuline est, on le voit, encore peu utilisable en clinique. Les moyens de recherche habituellement employés fournissent l'ensemble des matières albumineuses contenues dans l'urine pathologique. Ce sont eux qui vont arrêter notre attention.

Les urines albumineuses moussent par l'agitation ; ce caractère est d'une mince valeur, car les urines putrides non albumineuses ont aussi cette propriété.

Pour reconnaître si une urine contient de l'albumine, on doit avant toute chose l'aciduler très légèrement, peu à peu, en l'agitant sans cesse, de préférence avec de l'acide acétique ; après quoi on la filtre. Cela fait, on chauffe une dizaine de grammes de cette urine dans un tube de verre, incliné d'environ 45 degrés sur la flamme d'une lampe à alcool, en imprimant sans cesse des mouvements au tube pour répartir également la température et éviter de le briser. Si le liquide est albumineux, il se trouble quand sa température est d'environ 70 degrés C. Au moment où l'ébullition se produit, toute la matière albumineuse est séparée sous la forme de flocons très ténus, qui se rassemblent peu à peu, pendant le refroidissement du liquide, en flocons plus gros, tantôt rares, tantôt très abondants. Quand l'albumine est très abondante et dépasse 10 grammes par litre, par exemple, le liquide chauffé se prend en une masse opaque et blanchâtre.

Souvent on remplit aux deux tiers un tube de verre et l'on n'en chauffe que la portion supérieure afin de pouvoir mieux comparer le liquide troublé des couches supérieures avec celui qui a conservé sa limpidité primitive au fond du tube.

La condition essentielle pour réussir dans cette opération

¹ LÉCORCHÉ et TALAMON, *Traité de l'albuminurie*, Paris, 1888, p. 496 et suivantes.

du chauffage est d'opérer sur un liquide franchement acidulé ; on évite ainsi toute erreur. La précipitation des phosphates peut, en effet, se produire sous l'influence de la chaleur, lorsque les urines sont peu acides ou neutres (p. 390). Cela ne veut pas dire qu'une grande quantité d'acide acétique soit sans inconvénient, puisqu'on s'exposerait à n'avoir pas de coagulum avec une urine pauvre en albumine, l'acide acétique très concentré dissolvant l'albumine coagulée.

Pour éviter cette action dissolvante d'un excès d'acide acétique, en même temps que pour favoriser la coagulation à une plus basse température, on ajoute à l'urine, avant de la filtrer, un excès de sulfate de soude purifié ; l'urine acidulée par l'acide acétique et saturée de sulfate de soude est, plus sûrement que l'urine brute, coagulable par la chaleur, si elle est albuminifère.

Le carbonate d'ammoniaque, qui abonde dans certaines urines putréfiées de calculeux à vessie malade, est un obstacle très sérieux à la recherche de l'albumine. D'une part, parce que les urines alcalines albumineuses ne déposent pas leur albumine à l'ébullition ; d'autre part, parce qu'elles sont d'une très difficile filtration en raison du pus qu'elles contiennent pour la plupart. La saturation de ces urines par l'acide acétique doit être opérée goutte à goutte, en agitant sans cesse le liquide ; celui-ci mousse considérablement, parfois au point de déborder bientôt le vase. Quand le liquide est devenu acide, on le sature de sulfate de soude, on le filtre et on l'essaye comme précédemment.

On recherche souvent l'albumine à l'aide de l'acide azotique ordinaire. Ce réactif donne de bons résultats et expose aussi à des erreurs. L'urine, préalablement filtrée et contenue dans un tube à essai ou dans un verre à expérience, reçoit un dixième environ de son volume d'acide azotique. Cette quantité est toujours suffisante. Un louche, un trouble ou un coagulum plus ou moins abondant, apparaît bientôt. Une trop grande quantité d'acide réagirait sur l'albumine, la colorerait en jaune et pourrait la faire méconnaître. A froid, dans des urines riches en acide urique et plutôt en urates, il peut, par l'addition d'acide azotique, se produire en peu de temps un trouble ou un précipité qui fait croire à l'albumine ; mais,

dans ce cas, l'urine additionnée d'une goutte d'acide acétique et chauffée à l'ébullition resterait limpide. Dans les urines très riches en urée, l'acide azotique donne un précipité qui disparaît également à chaud et provient de la formation de l'azotate d'urée, composé peu soluble à froid.

On doit se servir d'acide nitrique exempt de vapeurs nitreuses, car celles-ci attaquent vivement l'albumine et décomposent l'urée, en donnant lieu à un dégagement tumultueux d'azote et d'acide carbonique.

Le dosage de l'albumine dans l'urine s'effectue exactement comme s'il s'agissait d'une solution aqueuse d'albumine : l'urine est acidulée par l'acide acétique, filtrée et chauffée. On en prend un poids variable : 50, 100, 200, 300 grammes suivant que le liquide est riche ou pauvre en albumine ; le coagulum albumineux est reçu sur un filtre de papier (à filtration rapide), lavé d'abord avec l'eau distillée qui a servi à rincer la capsule de porcelaine où la coagulation a été pratiquée, puis à l'alcool. Au-dessous de ce filtre et sur le même entonnoir on place un autre filtre de même papier et de poids rigoureusement égal, qui subit le contact des mêmes liquides pendant le même temps. Les lavages terminés, les deux filtres sont desséchés, l'un à côté de l'autre, dans la même étuve et, quand la différence de leur poids ne varie plus, cette différence exprime le poids de l'albumine sèche. Par un calcul très simple, on rapporte ces résultats à un kilogramme d'urine.

Esbach a imaginé un procédé de dosage rapide de l'albumine qui ne donne pas des résultats précis, mais qui peut rendre des services parce qu'il est fort simple et susceptible d'être employé par les malades eux-mêmes.

On verse dans un tube gradué, spécial, de l'urine jusqu'à la lettre U gravée sur le verre, puis une liqueur¹ (réactif d'Esbach) jusqu'à la lettre R gravée aussi sur le verre. Ceci fait, on agite le tube pour mélanger l'urine au réactif et on laisse reposer vingt-quatre heures. S'il y a de l'albumine dans l'urine, la liqueur se trouble et un précipité se forme lentement ; après vingt-quatre heures, ce précipité s'est déposé et son niveau

¹ Pour préparer le réactif d'Esbach, on fait dissoudre 10 grammes d'acide picrique et 20 grammes d'acide citrique secs, dans 800 grammes d'eau. On ajoute ensuite à la solution assez d'eau pour faire exactement un litre.

supérieur affleure l'une des divisions numérotées sur la partie inférieure du tube depuis 1 jusqu'à 7. Le numéro que le précipité affleure indique le nombre de grammes d'albumine que l'urine examinée contient par litre. Quelquefois les résultats sont assez exacts ; il arrive aussi qu'ils soient tout à fait faux. On devra toujours les vérifier, au moins une fois, pour chaque malade.

Peptones. — La recherche des peptones dans les urines n'a pas, pour les maladies dont nous nous occupons, de valeur sémiologique. Nous ne dirons rien des procédés qui permettent de les reconnaître. Leur très faible proportion dans l'urine, dans les cas où on les a signalées, rend d'ailleurs peu nécessaire l'exposé d'une méthode servant à les doser.

Urines grasses ou chyleuses. — On ne rencontre que fort rarement dans nos climats des urines à aspect laiteux et dans lesquelles le microscope et les réactifs chimiques font reconnaître des globules de matières grasses. Cette variété d'urine appartient plus particulièrement à des individus qui ont habité des pays équatoriaux.

Abandonnées à elles-mêmes et par le seul fait du repos, les urines chyleuses se séparent en deux couches : l'une, inférieure, plus ou moins colorée par des hématies ; l'autre, supérieure, blanchâtre, d'apparence laiteuse, d'autant plus épaisse que l'affection est plus prononcée, et comprenant parfois presque toute la hauteur du liquide. Il est des cas où elles se prennent en masse par le refroidissement.

La réaction est quelquefois franchement acide. De consistance normale, si l'aspect lactescent est peu prononcé, l'urine devient épaisse dans des cas extrêmes et n'est plus éliminée alors qu'au prix de douleurs vives et d'efforts plus ou moins grands. J'ai pu longtemps suivre deux de ces cas. Dans le premier l'urine avait souvent une consistance qui se rapprochait de celle de la gelée. Dans le second, le malade était soumis à des crises fréquentes, prolongées, extrêmement douloureuses, ayant le caractère de coliques néphrétiques très intenses. Son urine contenait alors de gros flocons d'aspect fibrineux, dans lesquels le microscope ne faisait reconnaître que des granulations graisseuses et des hématies. Le premier de ces malades devint phthisique et suc-

comba ; le second est en voie d'amélioration, après deux années de séjour en France.

L'examen microscopique fait reconnaître dans ces urines des globules rouges, souvent en grand nombre, une proportion considérable de fines granulations graisseuses, et parfois des filaires (Lewis). Le résidu obtenu après évaporation grasse le papier et se dissout dans l'éther, le chloroforme et autres dissolvants des matières grasses. Il est fréquent de constater de l'albumine.

Dans un travail récent fait dans notre laboratoire de chimie, M. Chabrié¹ a pu arriver à formuler les conclusions suivantes, relativement au passage des graisses dans l'urine ; quelques-unes de ces constatations sont nouvelles :

a) Le passage des graisses dans l'urine peut être dû :

1° A la présence d'un parasite dans le sang ; le fonctionnement du rein n'en paraît pas impressionné relativement à la sécrétion des principes normaux. La graisse est plus abondante dans l'urine de la nuit ;

2° A certains cas pathologiques et, en particulier, à celui d'un mal de Bright, la lipurie étant d'ailleurs assez légère ;

3° A l'ingestion abondante des graisses ;

4° A la rétention intestinale (hernie étranglée chez l'homme).

b) L'ensemble d'expériences faites sur les injections intrapéritonéales de bile et sur la ligature du cholédoque permet de dire :

1° L'intoxication biliaire est vraisemblablement la cause des chyluries expérimentales, produites par la ligature de l'intestin, du cholédoque, ou par l'injection de bile ;

2° L'intoxication biliaire est également la cause probable des lipuries observées dans la hernie étranglée, elle peut être un facteur de la chylurie parasitaire.

*Indican*². — Si on fait bouillir l'urine filtrée avec de l'acide chlorhydrique et qu'après refroidissement on y ajoute une goutte de chlorure de chaux et que l'on agite le liquide avec du chloroforme, on observe quelquefois une coloration bleue

¹ CHABRIÉ, *Sur le passage des graisses dans l'urine. Ann. des malad. génit.-urin.*, février 1893, et aussi CHABRIÉ et DISSARD, *même recueil*, juin 1893.

² C'est l'acide indoxysulfurique : $C^8H^7AzSO^4$.

que prend ce dernier en se rassemblant à la partie inférieure du tube où l'on a fait l'expérience.

Sa couleur bleue est celle de l'indigo ; elle est révélatrice de la présence d'une substance aromatique contenant du soufre : l'indican appartient à la classe des acides sulfo-conjugués. Ce qui justifie sa recherche, c'est que ce corps est un produit des putréfactions intestinales. La présence de l'indican dans l'urine peut servir à en apprécier l'intensité. Le procédé rapide que nous venons d'indiquer ne peut déceler que d'assez grandes quantités de cette substance. Il est donc utilisable en clinique, car nous n'avons pas à tenir compte de la présence des faibles proportions. Dans les cas où plus de précision serait désirable, nous conseillerions le procédé de M. Albert Robin¹, qui permet une évaluation assez approximative.

Savoir comment fonctionne le tube digestif chez les urinaires est chose si importante que nous devons nous intéresser à tout ce qui peut fournir un élément d'appréciation.

Oxalate de chaux. — On ne constate pas la présence de ce sel dans l'urine normale, mais il peut y apparaître accidentellement dans certaines conditions physiologiques. C'est ainsi qu'on l'observe à la suite de l'ingestion de substances alimentaires, telles que les feuilles d'oseille, les tomates, etc., renfermant soit de l'acide oxalique, soit des oxalates ; mais l'on a souvent affirmé qu'on le trouve également dans certains cas, où les aliments ne contiennent ni oxalates, ni acide oxalique. Il suffit, par exemple, de boire des vins mousseux, pour que des cristaux d'oxalate de chaux se montrent dans une urine qui n'en contenait pas auparavant.

Quelle qu'en soit l'origine, les conditions pathologiques qui provoquent son apparition sous forme d'un sédiment constant, sont plus particulièrement : la dyspepsie, avec ou sans hypochondrie, le rhumatisme chronique, le diabète et les affections médullaires. Les causes capables de déterminer la production de ces calculs dits muraux, à cause de leur aspect mamelonné, et qui sont entièrement formés d'oxalate de chaux ne sont pas toutes connues ; il n'est cependant pas douteux que l'alimen-

¹ ALB. ROBIN, *Essai d'urologie clinique*, 1877, p. 24.

tation ne joue un rôle capital. On les rencontre, en effet, chez les sujets mal nourris et, en particulier, chez les enfants pauvres. D'après les auteurs anglais, on devrait craindre la formation prochaine d'un calcul de ce genre, quand l'oxalate persiste depuis longtemps dans les urines.

Le microscope est le meilleur moyen pour reconnaître la présence de cristaux d'oxalate de chaux dans un sédiment. Ils n'existent jamais seuls, ils sont toujours mêlés à des urates ou à de l'acide urique cristallisé. Les cristaux d'oxalate de chaux sont des octaèdres dérivant du type cubique; ils offrent une transparence parfaite telle qu'on peut voir tout à la fois les arêtes supérieures et inférieures; il en résulte des figures bizarres quelquefois difficiles à interpréter. La forme dite, en *enveloppe de lettre* est une des plus fréquentes et des plus caractéristiques (p. 339, pl. VIII, fig. 3).

Dans le cas où l'on craindrait de faire confusion avec certains cristaux de phosphate ammoniaco-magnésien, il suffirait d'ajouter une goutte d'acide acétique; ce réactif dissout le phosphate ammoniaco-magnésien, mais n'agit pas sur l'oxalate de chaux.

Au point de vue chimique, l'oxalate de chaux se reconnaît surtout à la réaction suivante: chauffé avec de l'acide sulfurique concentré, il dégage un mélange d'acide carbonique et d'oxyde de carbone qui sert à le caractériser.

La question de la provenance de l'oxalate de chaux et des causes de sa présence dans l'urine a un intérêt pratique trop réel pour que nous n'y ramenions votre attention. A cette question se rattache, en effet, pour une part importante, celle du régime des calculeux et quelques-uns des points de la genèse des calculs.

Nous savons d'une façon certaine quelle est l'influence des aliments azotés sur la production des calculs uriques, et nous venons d'insister (p. 403) sur les conditions qui favorisent la formation et la précipitation de l'acide urique et des urates. A cet égard vous êtes déjà renseignés sur ce qu'il convient de conseiller et de défendre. Nous sommes beaucoup moins certains du rôle qu'il convient d'attribuer à l'ingestion des substances qui contiennent de l'oxalate de chaux.

Sans doute, ainsi que nous le disions tout à l'heure, l'alimentation végétale, semble, d'une façon positive, régir la formation

des calculs d'oxalate chez les enfants pauvres. Mais il faut déjà remarquer que ces mêmes conditions alimentaires ne paraissent plus avoir la même action en dehors de l'enfance, aussi bien pour la création de l'état lithiasique qu'au point de vue de la nature de la pierre. Les pierres d'oxalate qui s'observent en si grand nombre dans certaines contrées, chez les sujets mal nourris se rencontrent, même dans ces milieux, surtout chez les enfants. Chez les calculeux que nous observons dans notre pays, c'est encore chez les enfants de la classe pauvre que se rencontrent les pierres d'oxalate. Elles ne se voient pas chez les adultes et les gens âgés de même catégorie. Lorsque j'en ai opéré chez les adultes, l'histoire du malade a toujours permis de retrouver des symptômes caractéristiques, remontant à l'enfance.

Les calculs auxquels nous avons surtout affaire appartiennent à des gens âgés, ils ne sont en rien oxaliques. Pour tous ceux dont la formation est primitive, c'est-à-dire qui prennent naissance dans un appareil urinaire non infecté, l'influence de l'alimentation et la manière de vivre sont à coup sûr prépondérantes. Dans ces conditions, il est permis d'affirmer à l'avance que c'est à des calculs d'acide urique que l'on a affaire.

C'est un point de l'histoire de la genèse des calculs que mes observations signalées, publiées et poursuivies pendant de longues années, ont depuis longtemps établi. L'expérimentation que j'ai engagé à faire n'a pu que confirmer ce que j'avais annoncé et démontré par d'autres moyens et dans d'autres termes. La clinique témoigne, en effet, de la façon la plus positive, de l'absence de signe local ou général d'infection, chez les calculeux uriques. Elle montre, au contraire, l'influence nécessaire et prépondérante de l'infection de l'appareil urinaire chez les calculeux phosphatiques. Ici l'influence de l'alimentation est presque négligeable.

Mais, s'il ne faut attribuer aucun rôle aux actions microbiennes dans la formation des calculs uriques et des oxaliques, si la nutrition y prédispose d'une manière évidente, ne faut-il pas penser que l'état anatomique du rein ne puisse être l'une des causes déterminantes de la précipitation et de l'agglomération des cristaux d'acide urique? L'élimination des oxalates ne peut-il, à cet égard, avoir une influence?

Les expériences importantes poursuivies par Ebstein et Nicolaïer depuis 1886, et qu'ils ont consignées dans leur bel ouvrage¹, amènent à le supposer. Ces auteurs ont toujours constaté dans les deux reins des lésions épithéliales plus ou moins marquées, noté la dégénérescence graisseuse des cellules et leur infiltration par de petits cristaux d'oxalate de chaux. Ils concluent, avec toute apparence de vérité, que l'oxamide, qui est la substance dont ils ont fait usage, agit sur l'épithélium comme un poison qui détermine une nécrose partielle, dont les produits détachés forment tout le noyau autour duquel la substance calcaire se dépose. L'oxamide est, on le sait, l'amide correspondant à l'acide oxalique.

Il est donc permis de se demander si chez nos calculeux uriques, c'est-à-dire dans l'immense majorité des cas, l'élimination de l'oxalate de chaux ne joue pas un rôle provocateur en déterminant des lésions épithéliales. Il faut aussi se poser la même question, sous une autre forme, pour l'acide urique. Son ingestion supra-abondante ne détermine rien chez les animaux, comme en témoignent encore les expériences d'Ebstein et de Nicolaïer ; mais il est des formes cristallines de l'acide urique, signalées par Méhu chez les calculeux, qui pourraient être particulièrement agressives. Ce sont des cristaux en fuseaux, en masses, hérissés de pointes et de stalactites que vous voyez dans la planche (p. 339, pl. VIII, fig. 3).

Toujours est-il qu'il résulte de recherches poursuivies, sur ma demande, par M. Chabrié, au Laboratoire de chimie de la clinique de Necker et au Collège de France chez M. le professeur Fouqué, que les calculs d'acide urique contiennent dans leur centre des substances amorphes noirâtres. Ce pourrait être des vestiges de caillots sanguins ou des débris d'épithélium ; nous n'avons pu le déterminer. Dans quelques cas, la substance centrale faisait défaut, mais il y avait alors un vide à sa place, ce qui semble prouver qu'elle a été résorbée.

Ici encore, le noyau qui détermine la formation serait organique. En tout cas, et bien que dans leurs parties profondes les calculs uriques ne soient pas absolument homogènes, car ils

¹ EBSTEIN et NICOLAÏER, *De la production artificielle des calculs urinaires (Ueber die experimentelle Erzeugung von Harnsteinen)*. Wiesbaden, 1891.

contiennent des cristaux de phosphate, il n'y a pas été vu d'oxalate de chaux.

D'autre part, sur cinquante-neuf urines de calculeux uriques, M. Chabrié n'a constaté que treize fois la présence de l'oxalate de chaux, et toujours en très minimes proportions.

Si l'oxalate de chaux ou un dérivé de l'acide oxalique ingéré à hautes doses peut former des calculs de cette nature, ce que démontrent si nettement les expériences d'Ebstein et de Nicolaïer sur la production artificielle de ces concrétions, et comme en témoigne la clinique, rien ne permet d'admettre qu'il puisse agir directement, en fournissant un noyau pour déterminer la formation d'un calcul urique. Son action, si elle existe, ne serait qu'indirecte. C'est par l'intermédiaire des lésions rénales que l'acide oxalique est capable de produire, qu'un noyau de substance organique fournirait à l'acide urique, toujours prêt à cristalliser, le support nécessaire pour que sa précipitation s'effectue et qu'une agglomération se fasse¹?

Rien ne permet, à l'heure actuelle, d'admettre que la présence des oxalates aboutisse à semblables résultats chez l'homme. Il faut, en effet, faire ingérer aux animaux des doses considérables d'oxamide, pour que les reins deviennent malades et que les calculs se forment dans le bassinet, ou dans tout autre point des voies d'excrétion.

Il est démontré, il est vrai, que certains aliments fort usuels renferment une quantité relativement grande d'acide oxalique. C'est ainsi que, dans le tableau très instructif publié par Esbach², vous verrez que les poids d'acide oxalique rapportés au kilogramme sont : pour le thé non fortement infusé, de 3 grammes ; pour une infusion de cinq minutes, de 2 grammes ; pour le cacao en poudre, de 3 gr. 50 à 4 gr. 50 ; pour le

¹ Les expériences communiquées en septembre 1893 par le professeur Penzoldt au Congrès des naturalistes et médecins allemands, tenu à Nuremberg, et que la *Gazette hebdomadaire de Paris* reproduit dans son numéro du 23 décembre de la même année (p. 619), font voir qu'il est des aliments « agressifs » pour le rein. C'est ainsi que, sous l'influence des asperges, des radis, du thé, du café et de la moutarde, il se produit une desquamation des cellules épithéliales et des cylindres, ainsi qu'un passage dans l'urine des leucocytes et des hématies. Ne faut-il pas s'habituer, dans le régime des calculeux, à tenir compte de ces modifications que peut subir le rein. Quelque passagères qu'elles soient, ne peuvent-elles avoir une influence sur la production des calculs, chez les sujets qui ont une trop grande proportion d'acide urique et des urines trop acides ?

² ESBACH, *Les calculs urinaires et biliaires*. Paris, 1885, p. 115.

chocolat, de 0 gr. 90; pour le café, de 0 gr. 127; pour le poivre pur, de 3 gr. 25; pour l'oseille, de 2 gr. 74 à 3 gr. 63; pour les épinards, de 1 gr. 91 à 3 gr. 27; pour les haricots verts, de 0 gr. 06 à 0 gr. 212; pour la tomate, de 0 gr. 002 à 0 gr. 052. Je n'ai donné que les chiffres élevés, et je n'ai nommé que les légumes et les aliments habituellement incriminés. Mais j'ajouterai que le tableau contient l'analyse de quarante-neuf substances alimentaires les plus usuelles et que toutes contiennent de l'acide oxalique.

Aussi peut-on facilement comprendre que M. Esbach admette, d'une façon absolue, que la totalité de l'acide oxalique excrété par le rein préexiste dans les aliments ingérés. Sans se prononcer sur ce dernier point, mon savant collègue, M. le Professeur Regnault a bien voulu me dire et m'écrire qu'il a entrepris, il y a quelques années, en collaboration du D^r Héret, sous-chef du Laboratoire de pharmacologie de la Faculté de médecine, la revision de ces recherches analytiques par une première méthode qui leur est personnelle, et ultérieurement par un procédé différent indiqué par MM. Berthelot et André. Les nombres de MM. Regnault et Héret sont sensiblement d'accord, dans leur ensemble, sinon dans leurs détails, avec ceux qui figurent dans le tableau d'Esbach.

Cette confirmation donne un intérêt particulier aux recherches de ce chimiste et les faits qu'il a affirmés avec tant de conviction doivent donc être pris, par nous, en grande considération.

Mais, si les cliniciens ne peuvent, à aucun degré, se désintéresser de semblables renseignements, il faut cependant que, tenant compte en cela, comme en toute chose de la pratique, de l'ensemble de leurs observations, ils ne tirent pas de ces recherches précieuses des conclusions trop absolues.

Nous venons de voir qu'il est impossible de fournir la démonstration directe de l'action de l'acide oxalique, dans la formation des calculs uriques, c'est-à-dire de ceux dont vous serez surtout appelés à prévenir la formation. Tout au plus peut-il y avoir des présomptions sur son action indirecte.

Il convient d'ajouter que, quel que soit le régime suivi, les doses d'acide oxalique ingérées sont nécessairement minimales, qu'elles n'ont rien qui les rapproche, même de fort loin, des doses expérimentales, et que l'observation ne démontre pas

que leur ingestion ait forcément pour résultat l'excrétion de l'acide oxalique par les urines.

M. Chabrié a eu la courageuse constance de se soumettre pendant un mois au régime suivant :

Le matin, une tasse de chocolat; à midi, un plat d'oseille, de tomates ou d'épinards et deux tasses de thé. Au dîner, plat de légumes comme précédemment, un gros morceau de chocolat ou une crème au chocolat, deux tasses de thé ou de café. Vers onze heures du soir, un morceau de chocolat et aux deux repas du milieu du jour vin de Bourgogne. L'expérimentateur ingérait une quantité au moins égale à 1 gr. d'acide oxalique en vingt-quatre heures, soit 0 gr. 02 par kilogramme, étant donné le poids du corps. Les lapins mis concurremment en expérience avaient, pour aboutir à la formation artificielle des calculs d'oxalate, ingéré 1 gramme environ d'oxamide par kilogramme en vingt-quatre heures, c'est-à-dire une quantité de produit oxalique cinquante fois plus forte environ.

M. Chabrié qui s'était tout d'abord assuré, à plusieurs reprises avant l'expérience, qu'il n'était pas oxalurique, n'a pas une seule fois trouvé d'acide oxalique ni d'oxalate de chaux dans ses urines, pendant toute la durée de l'expérimentation, malgré des analyses quotidiennes faites dans les conditions voulues¹.

Je me garderai de conclure qu'il est indifférent, pour les calculeux uriques, d'absorber des aliments ou des condiments contenant de l'acide oxalique; je vous engage, au contraire, à

¹ Cette expérience a eu un corollaire intéressant. M. Chabrié, qui était fort bien portant au moment où il chercha à devenir oxalurique, par un choix d'aliments, sans y réussir, devint une année après assez sérieusement dyspeptique, pour perdre des forces et du poids. Il eut l'idée d'observer ses urines et remarqua qu'elles laissaient déposer des urates, et le microscope lui démontra qu'elles contenaient aussi des cristaux d'acide oxalique. Son alimentation était alors celle d'un malade de l'estomac au régime. Il s'attacha, dès qu'il eut fait cette constatation, à n'ingérer aucun aliment réputé oxalique et persista pendant quinze jours dans ces précautions. Ses urines n'en renfermèrent pas moins de l'oxalate de chaux. C'est dans le liquide recueilli trois heures après le déjeuner qu'il l'observa et d'ailleurs en petite quantité; il n'en trouva pas lorsqu'il examina l'urine de la matinée une heure avant le repas; revenu à la santé, cette oxalurie passagère disparut totalement. Sans discuter la provenance des oxalates et se demander si les aliments qui sont censés n'en pas fournir ne pourraient pas en renfermer de petites quantités, il est important de constater que le même sujet n'éliminait pas l'oxalate, alors qu'étant en pleine santé il ingérait dans de fortes proportions des aliments dans lesquels l'acide oxalique existe certainement, et qu'il a suffi que sa nutrition fût troublée, pour que l'oxalurie qu'il n'avait pu provoquer, se soit dès lors spontanément produite.

bien avoir présentes à la mémoire, lorsque vous formulerez un régime, les substances riches en acide oxalique et à ne pas les autoriser. Mais le tableau d'Esbach vous montre combien la fâcheuse réputation des haricots verts et même des tomates est exagérée; les expériences de M. Chabrié, qu'il est vraiment difficile, même par un régime systématique, d'absorber de grosses doses d'oxalates. Ce n'est pas seulement, vous le voyez, à coup d'exclusions, mais par un ensemble de prescriptions à la fois alimentaires, hygiéniques et médicamenteuses, que vous devrez tracer les règles du traitement préservatif des lithiases.

Il faut, en somme, l'étude des catégories de malades et de chaque individualité vous le prouvera sans cesse, il faut pour que les ingestions arrivent à déterminer la lithiase des dispositions personnelles ou acquises. Si, pour que la rencontre du microbe et de l'homme, selon l'expression de Bouchard, soit féconde en mauvais résultats, il faut une vitalité imparfaite et peut-être un filtre rénal altéré, il faut que les mêmes conditions soient remplies pour que des ingesta, qui habituellement sont absolument modifiés en traversant la circulation et les organes, manifestent leur présence dans l'appareil urinaire ou y laissent, sous forme de calculs, la trace de leur passage. C'est pourquoi l'oxalurie se produit surtout chez certaines catégories de sujets et sous l'influence de la dyspepsie.

Vous devrez, dans la série de substances qui contiennent de l'acide oxalique, déconseiller principalement celles qui demandent à l'estomac un travail trop pénible et surtout trop prolongé. Des digestions faciles, une assimilation complète sont en effet les conditions primordiales qu'il convient de rechercher, pour établir le régime des calculeux. Et vous pourrez d'autant plus avoir foi dans les grandes règles thérapeutiques qui assurent la bonne et vraie nutrition, dans celles qui auront pour objectif de ne pas fatiguer le rein et de le préserver, que vous n'avez, je le répète, à tenir le moindre compte des influences microbiennes pour les cas dont nous venons de parler¹.

¹ Dans un article : *Sur le traitement des concrétions uriques et des Tophi* (*Sen. méd.*, 1894, p. 49), M. le professeur Lépine arrive à une conclusion semblable. En somme, déclare-t-il, un régime mixte et de digestion facile, est le plus recommandable.

Dans ceux où le rein ou la vessie, chroniquement infectés, suppurent, c'est au contraire par des soins capables d'atténuer ou de neutraliser les effets de l'infection, que vous obtiendrez des résultats. Il s'agit alors, vous le savez, de calculs phosphatiques dus à la précipitation des phosphates terreux de chaux et de magnésie, c'est-à-dire des phosphates les moins solubles. Il est nécessaire, pour s'y opposer, de conserver aux urines toute leur acidité; c'est à quoi l'on peut fort bien arriver dans la vessie, avec un traitement local antiseptique qui s'oppose aux fermentations. L'ingestion, ou l'injection, de substances acides n'agissant pas sur les micro-organismes, est au contraire sans efficacité.

Cystine. — On désigne sous ce nom une substance organique de composition complexe ($C^6H^{12}Az^2O^4S^2$), caractérisée surtout par la présence du soufre au nombre de ses éléments (26,66 pour 100). On ne l'a rencontrée, jusqu'à présent, à de très rares exceptions près, que dans l'urine; encore ne s'y montre-t-elle que fort rarement.

La cystine est insoluble dans l'eau et l'alcool; elle se dissout aisément dans l'ammoniaque; la dissolution ammoniacale lentement évaporée sous un verre laisse déposer des cristaux caractéristiques: ce sont des lamelles hexagonales ou des prismes à six pans réfractant fortement la lumière et tout à fait incolores. (P. 344, pl. IX, fig. 5.)

La cystine se rencontre comme élément principal et quelquefois comme seul élément constituant de calculs fort intéressants, mais très rares. Ils sont assez reconnaissables à leur légèreté, à leur demi-translucidité, à leur teinte jaunâtre, et peuvent être très gros et très durs. Parfois, mais tout à fait exceptionnellement, elle constitue, mêlée à des urates et à de l'acide urique, un sédiment d'aspect blanc nacré (Ch. Robin). Elle brûle en répandant une odeur alliagée très caractéristique.

Alcaloïdes. — M. Bouchard a, le premier, remarqué que certaines urines pathologiques agitées avec de l'éther cédaient à ce réactif des alcaloïdes toxiques¹.

¹ BOUCHARD, *Soc. Biol.*, 6 décembre 1884.

La simplicité de cette opération permet au médecin de rechercher la présence de ces bases vénéneuses signalées, dans la fièvre typhoïde, certaines affections du foie et de l'appareil respiratoire, par M. Bouchard; puis, par M. Pouchet dans l'urine des maniaques, et par M. Villiers dans des troubles assez faibles de la santé. Leur minime quantité rend leur dosage et leur étude chimique bien difficiles.

Sels ammoniacaux. — L'urine normale et fraîche ne renferme aucun sel ammoniacal. Ces sels n'apparaissent que dans l'urine putride; peu importe d'ailleurs que la putridité se soit produite au sein de la vessie en vertu de modifications pathologiques, ou qu'elle n'ait pris naissance qu'après l'émission de l'urine et par son exposition à l'air dans un milieu suffisamment chaud. La présence des sels ammoniacaux au sein de l'urine ne permet donc de conclure à l'existence d'une urine pathologique que lorsqu'on s'est assuré qu'il ne s'agit pas d'une décomposition secondaire.

Les sels ammoniacaux propres à l'urine putride sont :

Le carbonate d'ammoniaque;

L'urate d'ammoniaque;

Le phosphate ammoniaco-magnésien.

Le premier reste à l'état de dissolution, les deux autres se précipitent plus ou moins sous forme de sédiments.

Le carbonate d'ammoniaque prend naissance par l'hydratation de l'urée, qui fixe les éléments de l'eau sous l'influence de matières azotées jouant le rôle de ferments. Sa présence au sein d'une urine est décelée de la façon suivante : quelques gouttes de lessive de potasse ou de soude, ajoutées à l'urine dans un tube, donnent, sous l'influence de la chaleur, un dégagement de gaz ammoniacal reconnaissable à son odeur et bleuisant le papier de tournesol préalablement rougi et légèrement humide.

L'urate d'ammoniaque se prête à la même réaction, mais l'acide chlorhydrique dilué déplace l'acide urique, qui se montre alors à l'état de liberté sous forme de cristaux caractéristiques. L'examen microscopique le fait d'ailleurs facilement reconnaître dans les dépôts qu'il contribue à former : ce sont de petites boules, souvent réunies deux à deux en forme d'hal-

tères ou de sabliers et presque toujours hérissées de pointes comme le fruit du *datura stramonium* (pomme épineuse). (P. 339, pl. VIII, fig. 6.)

Le phosphate ammoniaco-magnésien se montre presque toujours uni à l'urate d'ammoniaque; les sédiments fournis par ces sels disparaissent par la chaleur et par l'addition de quelques gouttes d'acide acétique.

On le distingue aisément sous le champ du microscope à ses cristaux volumineux qui affectent la forme de sarcophage, s'ils se sont déposés lentement. (P. 339, pl. VIII, fig. 5). Ce sont des prismes incolores à trois pans, mais dont les extrémités et les arêtes présentent de grandes variétés; de là ces aspects si divers que vous montrent les figures, suivant que le cristal est vu de face ou de profil, suivant que les arêtes sont vives ou émoussées, suivant qu'elles sont plus ou moins saillantes. Assez souvent on observe une certaine tendance au dédoublement, les extrémités se bifurquent, s'écartent; en même temps la disposition angulaire primitive disparaît. On arrive ainsi par degrés à ces arborisations élégantes que l'on rencontre lorsque la précipitation a été rapide; c'est également sous cette forme qu'on obtient le phosphate ammoniaco-magnésien par l'action du phosphate d'ammoniaque sur un sel de magnésie. Ce sont ces étoiles rameuses à six branches qu'on a coutume de comparer, bien qu'à tort, à des feuilles de fougère. (P. 341, pl. IX, fig. 4.)

Ce sel a pu, dans quelques cas, être rencontré comme seul élément constituant de calculs urinaires. On le trouve plus habituellement sous forme de couches superficielles englobant un noyau d'autre nature; sa production dépend alors de la cystite grave avec urines putrides, qui complique la situation lorsque la vessie des calculeux est depuis longtemps infectée.