

ses limites, et elle devient impuissante à la longue. C'est surtout ce qu'on observe toutes les fois que l'abdomen, distendu par des tumeurs de diverse nature, ne permet pas le libre développement de la vessie. Dans la grossesse avancée, le besoin d'uriner est assez fréquent, pour la même raison. Les efforts divers de rire, d'éternement, etc., entraînant la contraction des muscles de l'abdomen, déterminent souvent l'émission involontaire de l'urine, lorsque la vessie est remplie, etc.

Le besoin d'uriner est lié à une sensation interne dont le point de départ est dans la vessie, mais dont le siège est dans le système nerveux, comme celui de tous les besoins. Ce besoin n'est pas toujours lié à la réplétion de la vessie : dans les maladies de cet organe, il se fait souvent sentir alors qu'il n'y a que quelques gouttes d'urine dans le réservoir vésical.

L'émission de l'urine est déterminée par la contraction de la tunique charnue de la vessie, aidée de la contraction des muscles abdominaux. Les matières à expulser étant tout à fait liquides, l'aide des muscles abdominaux est ici moins nécessaire que dans la défécation, fonction qui a, la plupart du temps, pour but l'expulsion au dehors de matières solides (§ 35). La tunique musculaire de la vessie est assez épaisse. Cette tunique est constituée par des fibres circulaires, et aussi par des fibres en anse, disposées de telle sorte que les courbes qu'elles décrivent embrassent le fond et les côtés de la vessie, et viennent se terminer du côté du col vésical. Ces fibres charnues, alors qu'elles se contractent, pressent sur le liquide et le chassent vers l'urètre ; elles prennent en même temps un point d'appui sur la masse liquide elle-même, et tendent ainsi à ouvrir le sphincter urétral.

La vessie, à elle seule, peut déterminer la sortie de la plus grande partie de l'urine contenue dans son intérieur. Lorsqu'on pratique des vivisections sur les chiens, il n'est pas rare de voir la vessie se vider, alors que *l'abdomen est largement ouvert*. Si l'on détache alors la vessie, et si on l'ouvre, on s'aperçoit que sa cavité a presque entièrement disparu, et l'on ne trouve plus que quelques gouttes de liquide dans son intérieur. Les parois musculaires, revenues sur elles-mêmes, donnent à la vessie du chien l'apparence d'une sorte de corps plein et dur. Sur l'homme, la vessie est moins musculeuse que sur le chien, et la contraction des muscles abdominaux est probablement nécessaire pour faire passer les dernières portions de l'urine dans l'urètre. La contraction des muscles abdominaux se joint souvent, d'ailleurs, à celle de la vessie, dès le début de la miction : cela a lieu principalement lorsque nous voulons précipiter le jet de l'urine, ou lorsqu'il y a des obstacles au cours du liquide le long du parcours urétral.

Lorsque nous voulons uriner, il s'écoule un certain temps (toutes les fois que la vessie n'est pas distendue outre mesure) entre le moment où nous *voulons* uriner et celui où l'urine apparaît. Les fibres musculaires de la vessie sont, en effet, de l'ordre des fibres lisses, c'est-à-dire de ces

fibres dans lesquelles la contraction ne s'établit que d'une manière lente. Les contractions de la vessie ne sont cependant pas soustraites à l'influence de la volonté ; elles reçoivent leurs nerfs d'un plexus nerveux *mixte*.

Pendant que la vessie se contracte, aidée ou non des muscles abdominaux, les muscles du périnée, le bulbo-caverneux, l'ischio-caverneux et les muscles de Wilson sont relâchés. Lorsque le rôle de la vessie est terminé, c'est-à-dire lorsqu'elle a chassé l'urine qu'elle contenait du côté de l'urètre, les muscles précédents, groupés autour des portions membraneuses, bulbeuses et spongieuses de l'urètre, entrent en contraction pour débarrasser l'urètre du liquide contenu dans son intérieur, et pour expulser au dehors les dernières gouttes d'urine.

## § 176.

**Composition de l'urine. — Urée, acide urique, etc.** — L'urine est un liquide purement excrémentiel, qui débarrasse l'économie d'une certaine quantité d'eau tenant en dissolution divers principes salins, et des substances azotées provenant de la décomposition des tissus. Elle concourt, avec l'exhalation cutanée et pulmonaire et l'excrétion des fèces, à entretenir l'équilibre organique. Si les gaz et les vapeurs de l'exhalation pulmonaire et cutanée constituent surtout le dernier terme des aliments thermogènes (aliments féculents, gras et sucrés), l'urine est la voie par laquelle sont principalement évacués les aliments albuminoïdes métamorphosés.

La *quantité* de l'urine est très-variable : elle peut être de 750 grammes ou de plus de 2,000 grammes en vingt-quatre heures : elle peut même s'élever, dans l'état physiologique, à des proportions bien plus considérables, ainsi qu'on l'observe, par exemple, chez les buveurs de bière. La proportion des boissons a, en effet, une influence décisive sur la quantité d'urine sécrétée en un temps donné. Dans la saison chaude, dans les élévations de température, dans les exercices violents qui déterminent l'écoulement d'une sueur abondante, l'urine est, au contraire, considérablement diminuée.

La quantité moyenne d'urine sécrétée en vingt-quatre heures peut être estimée à 1,250 grammes environ <sup>1</sup>.

<sup>1</sup> M. Kaupp a recueilli ses urines durant trente-six jours de suite, pendant lesquels il avait suivi un régime qu'on peut considérer comme normal. En divisant par 36 la quantité totale d'urine obtenue, il est arrivé au chiffre de 1,400 grammes environ. M. Beigel, en procédant d'une manière analogue, fixe à plus de 1,600 grammes la quantité d'urine évacuée dans les vingt-quatre heures. M. Kerner l'estime à 1,500 ; M. Roberts, à 1,450 grammes ; M. Draper, au contraire, n'obtient, par les mêmes procédés, que 1,100 grammes d'urine dans les vingt-quatre heures. Il n'est pas inutile, sans doute, de faire remarquer que les premiers observateurs habitent l'Allemagne, le pays de la bière, et que le dernier est un Américain de New-York. Nous ferons observer encore que la température et, par conséquent, le climat ont une influence décisive sur les proportions d'urine sécrétées en un temps donné (Voyez § 158, *Sueur*). — Le chiffre de 1,250 grammes, que nous avons fixé, est celui qui correspond à notre climat et à notre régime.



L'urine est un liquide d'une couleur citrine, d'une pesanteur spécifique de 1015 à 1025, d'une odeur particulière, plus ou moins limpide, pouvant varier, sous le rapport de la coloration et de la transparence, dans des limites très-étendues. Elle contient de l'eau, des substances organiques et des sels. La proportion de ces substances est subordonnée à l'alimentation et au genre de vie. L'urine se charge aussi des substances impropres à l'alimentation et en débarrasse l'économie.

L'urine contient une grande quantité d'eau, de 93 à 95 pour 100 environ. Elle laisse, par conséquent, de 5 à 7 parties pour 100 de résidu solide lorsqu'on l'évapore. Ce résidu, desséché, contient les sels et les substances organiques. L'urine du matin est plus chargée de matières fixes que l'urine de la journée. Pendant les huit ou dix heures de son séjour dans la vessie, elle se débarrasse, en effet, par résorption, d'une petite proportion de son eau.

La partie essentielle de l'urine est l'urée<sup>1</sup>. Cette substance azotée est à l'état de dissolution dans l'urine, et forme à elle seule la plus grande partie des matières organiques de l'urine évaporée. L'urée est une substance cristallisable, neutre, soluble dans l'eau et l'alcool, très-peu soluble dans l'éther, formant, avec quelques acides, des combinaisons salines cristallisables<sup>2</sup>. L'urée est de toutes les matières azotées connues la plus riche en azote. Elle en contient 46,7 pour 100. On peut la considérer comme l'un des produits de l'oxydation des matières albuminoïdes. L'urée offre un grand intérêt au point de vue physiologique : cette substance constitue le résidu final d'une grande partie des matières albuminoïdes de l'alimentation qui ont fait partie de nos tissus.

La quantité moyenne de l'urée contenue dans l'urine est de 2,2 pour 100, ou, si l'on veut, de 22 parties pour 1000. Dans les 1250 grammes d'urine rendus par jour, en moyenne, il y a donc 28 grammes d'urée<sup>3</sup>.

La proportion de 28 grammes d'urée nous est applicable, parce qu'elle correspond à 1250 grammes d'urine évacués dans les vingt-quatre heures. C'est aussi la proportion fixée par M. Haughton, de Dublin. Lorsque la proportion moyenne d'urine rendue en vingt-quatre heures est plus considérable, la quantité d'urée est plus élevée. C'est ainsi que M. Kaupp la fixe à 34 ou 36 grammes dans les vingt-quatre heures, et M. Kerner à 38 grammes.

<sup>1</sup> Tandis que l'urine du jour contient environ 2 p. 100 d'urée, l'urine de la nuit (évacuée le matin au sortir du lit) contient 3 p. 100 d'urée.

<sup>2</sup> On prépare l'urée, dans les laboratoires, en évaporant de grandes quantités d'urine humaine jusqu'à consistance sirupeuse. On traite le résidu encore chaud par un poids d'acide azotique égal au sien. L'azotate d'urée qui s'est formé est desséché entre des feuilles de papier joseph. On le dissout dans l'acide azotique étendu, pour le purifier, et on le refait cristalliser par évaporation. On décompose ensuite l'azotate d'urée par le carbonate de baryte : il se forme de l'azotate de baryte, et l'urée est mise en liberté. On précipite par l'alcool l'azotate de baryte formé, et la dissolution alcoolique d'urée, convenablement évaporée au bain-marie, est enfin abandonnée à la cristallisation.

<sup>3</sup> 28 grammes d'urée renferment 13 grammes d'azote (l'urée contient 46,7 p. 100 d'azote).

Comme on doit s'y attendre, le mode d'alimentation a une grande influence sur les proportions de l'urée. M. Lehmann se soumet, pendant huit jours de suite, au régime de la viande, et pendant quatre jours au régime exclusif des œufs (régime azoté) : il recueille ses urines dans les dernières vingt-quatre heures, et il y constate 53<sup>gr</sup>,19 d'urée. Pendant huit autres jours, M. Lehmann fait exclusivement usage d'une nourriture végétale, et pendant les quatre derniers jours il ne mange que du sucre et du sucre de lait (régime non azoté) ; les urines des dernières vingt-quatre heures ne contenaient que 15<sup>gr</sup>,41 d'urée. Les 37 ou 38 grammes d'urée évacués en plus par M. Lehmann, dans sa première expérience, accusent une métamorphose plus active des matières azotées. M. Frerichs nourrit des chiens avec leur nourriture habituelle (la viande), et il note la proportion d'urée ; puis il leur donne pendant quelque temps des aliments non azotés, et il constate que la quantité d'urée produite dans ce dernier cas est la même que celle d'un animal qui *jeûne*<sup>1</sup>.

L'influence des âges se fait sentir sur les proportions de l'urée, dans un sens analogue à celui de l'alimentation. Chez les enfants qui croissent, il y a dans le mouvement de nutrition une exagération qui se manifeste non-seulement par la proportion d'acide carbonique exhalé dans la respiration, ainsi que nous l'avons établi, mais aussi par la proportion de l'urée formée. Ainsi, tandis qu'un homme adulte excrète en vingt-quatre heures 28 grammes d'urée, un enfant qui croît (âgé de huit ans) excrète en moyenne, dans le même temps, 13 grammes d'urée. Il est vrai que cette proportion est moins considérable d'une manière absolue ; mais si nous tenons compte du poids beaucoup moindre de l'enfant, nous arrivons à ce résultat, que la quantité d'urine (et d'urée) excrétée par lui en vingt-quatre heures est plus considérable que chez l'adulte. Si nous rapportons la proportion d'urée à une même quantité en poids de l'enfant et de l'adulte, nous trouvons que 1 kilogramme d'adulte correspond en vingt-quatre heures à 0<sup>gr</sup>,420 d'urée, tandis que 1 kilogramme d'enfant correspond, pendant le même temps, à 0<sup>gr</sup>,810 d'urée. Chez le vieillard, chez lequel la quantité des aliments consommés est moindre que chez l'adulte, les proportions de l'urée évacuée en vingt-quatre heures sont toujours moindres. La différence des sexes se fait sentir d'une manière moins marquée ; elle est d'ailleurs en rapport avec l'activité, un peu moins grande chez la femme, des phénomènes nutritifs. L'urine de la femme, comparée à celle de l'homme, renferme quelques grammes d'urée en moins dans les vingt-quatre heures<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Les mêmes observateurs ont noté que l'exercice musculaire prolongé augmente aussi la proportion de l'urée dans l'urine, abstraction faite du régime. Ces résultats aujourd'hui fort controversés seront examinés plus loin avec quelques détails. (Chap. Nutrition.)

<sup>2</sup> M. Beigel calcule que 1 kilogramme d'homme émet en vingt-quatre heures 21 centimètres cubes d'urine, c'est-à-dire 0<sup>cc</sup>,37 par heure ; 1 kilogramme de femme émet en vingt-quatre heures 13 centimètres cubes d'urine, c'est-à-dire 0<sup>cc</sup>,54 par heure. M. Beigel tire encore de 58 analyses les résultats suivants : en vingt-quatre heures, un homme émet 35<sup>gr</sup>,6, d'urée ; une femme en émet, dans le même temps, 27<sup>gr</sup>,6.



L'urée n'existe pas seulement dans l'urine, on la retrouve aussi dans le sang. Les travaux de M. Simon, ceux de M. Verdeil, ceux plus récents de M. Picard, de MM. Poiseuille et Gobley, etc., ne permettent plus le doute à cet égard. Il est vrai que, dans l'état physiologique, la quantité d'urée contenue dans le sang est très-faible : pour 1000 grammes de sang, il y a en moyenne 0<sup>sr</sup>,2 d'urée. Mais il ne résulte pas moins de là que l'urée ne se forme pas localement dans le rein, et qu'elle s'engendre dans l'organisme, par suite des métamorphoses de nutrition<sup>1</sup>.

On peut encore déduire d'autres faits la preuve que le rein, au moins en ce qui concerne l'urée, exerce une action de séparation et non une action de formation spéciale. Lorsque les reins sont enlevés aux animaux, ceux-ci présentent bientôt un grand abattement, de la fièvre, des troubles nerveux, et ils succombent généralement du cinquième au sixième jour. Or, si l'on examine le sang de ces animaux, on y trouve une grande quantité d'urée. MM. Prévost et Dumas ont constaté sur le chat que cette quantité peut s'élever à 40 grammes pour 1000 grammes de sang. MM. Stannius et Scheven ont fait des observations analogues. L'organe d'élimination naturelle faisant défaut, l'urée a continué à se former dans l'organisme et s'est accumulée dans le sang. L'accumulation de l'urée dans le sang et son apparition dans d'autres liquides de sécrétion arrivent également chez les animaux auxquels on a pratiqué la ligature des deux uretères. MM. Hammond, Munk et Perls ont plus récem-

<sup>1</sup> La petite proportion d'urée contenue dans le sang correspond-elle à toute l'urée sécrétée par le rein? Les analyses récentes du sang rendent la chose plus que vraisemblable. M. Picard analyse sur deux chiens le sang de l'artère rénale et le sang de la veine rénale, c'est-à-dire le sang qui entre dans le rein et le sang qui en sort. Sur le premier chien il trouve, pour 1000 grammes de sang, 0<sup>sr</sup>,36 d'urée dans le sang de l'artère rénale, et seulement 0<sup>sr</sup>,18 d'urée dans le sang de la veine rénale. Sur le second chien, il trouve, pour 1000 grammes de sang, 0<sup>sr</sup>,4 d'urée dans le sang de l'artère rénale, et seulement 0<sup>sr</sup>,2 d'urée dans le sang de la veine rénale, c'est-à-dire moitié moins d'urée dans le sang de la veine que dans le sang de l'artère.

Supposons maintenant avec M. Valentin (dont le calcul est basé sur la vitesse du cours du sang dans les artères et sur l'aire des vaisseaux du rein) que les reins soient traversés par 244 grammes de sang par minute, c'est-à-dire, en vingt-quatre heures, par 350 kilogrammes de sang. Comme il y a, en moyenne, dans le sang humain, 0<sup>sr</sup>,2 d'urée pour 1000 grammes, il en résulte qu'il y aurait 70 grammes d'urée contenus dans les 350 kilogrammes de sang qui traversent le rein en vingt-quatre heures. Or, le sang qui traverse le rein n'abandonne en vingt-quatre heures que 28 grammes d'urée dans les urines. Le calcul est parfaitement d'accord avec l'observation. Cela n'explique pas, il est vrai, pourquoi le rein a une tendance spéciale à donner issue à ce produit, à l'exclusion des autres glandes; et nous rentrons, sous ce rapport, dans l'inconnu de toutes les sécrétions.

MM. Poiseuille et Gobley estiment que, sur un chien dont les reins pèsent ensemble 62 grammes, il passe au travers de ces organes, en vingt-quatre heures, une quantité totale de sang qu'on peut évaluer à 172 kilogrammes; ils estiment par comparaison que, chez l'homme dont les reins pèsent ensemble 379 grammes, il doit passer en vingt-quatre heures, dans ces organes, 1,000 kilogrammes de sang (3 fois plus que ne le suppose M. Valentin). D'après ce calcul, la masse de sang qui traverse les reins en vingt-quatre heures contient 200 grammes d'urée, dont 28 seulement s'échappent par les urines.

ment constaté que non-seulement l'urée s'accumule dans le sang, mais encore que les proportions de la créatine sont augmentées dans les muscles de l'animal, et qu'on y voit même apparaître l'urée.

Dans les maladies où les fonctions urinaires sont profondément troublées, l'urée s'accumule aussi dans le sang (albuminurie, choléra, etc.); et, de plus, l'élimination de l'urée tend à se produire dans des glandes ou dans des parties qui ne lui livrent pas passage ordinairement. Dans ces cas, on a rencontré l'urée dans les épanchements séreux de la plèvre, dans la tunique vaginale, dans le liquide céphalo-rachidien, dans les liquides de l'œil, dans la salive, dans la sueur.

La quantité d'urée dans le sang paraît être augmentée aussi dans toutes les maladies accompagnées de fièvre, par l'exagération momentanée des combustions interstitielles.

Parmi les substances organiques azotées de l'urine, on trouve un autre corps qui offre avec l'urée une certaine analogie, mais qui, au lieu d'être neutre, présente une réaction acide. Cette substance, c'est l'acide urique. L'acide urique peut être envisagé comme un produit d'oxydation des matières azotées, moins avancé que l'urée. L'acide urique existe dans l'urine de l'homme et dans celle des animaux canivores. La quantité de l'acide urique n'est guère que la vingtième partie de celle de l'urée. Tandis qu'il y a 22 grammes d'urée pour 1000 grammes d'urine, il n'y a guère que 1 gramme d'acide urique pour 1000 grammes d'urine. Dans les 1250 grammes d'urine rendus en vingt-quatre heures, il n'y a donc, en moyenne, que 1<sup>sr</sup>,25 d'acide urique<sup>1</sup>.

L'acide urique consiste en petits cristaux blancs qui s'accumulent en groupes. Il est à peine soluble dans l'eau, et insoluble dans l'alcool et l'éther. Les sels formés par l'acide urique sont également très-peu solubles. Tel est en particulier l'urate de soude, et c'est sous cette forme que se trouve l'acide urique dans l'urine humaine.

L'acide urique existe, à l'état libre ou à l'état d'urates alcalins, dans les excréments d'un grand nombre d'oiseaux (il forme la majeure partie du *guano*), dans les excréments de la tortue, dans ceux des serpents, dans ceux des insectes.

On prépare en général l'acide urique, dans les laboratoires, à l'aide des excréments de serpents, qui sont presque uniquement formés par cet acide. On mélange ces excréments avec leur poids de potasse caustique, on ajoute au mélange 15 parties d'eau, et on filtre. Le liquide filtré tombe dans un vase qui contient de l'eau distillée, additionnée d'un quart d'acide sulfurique. Il se forme du sulfate de potasse qui reste en dissolution, et l'acide urique se précipite en cristaux au fond du vase.

Les conditions qui font varier les proportions de l'urée agissent aussi sur l'acide urique, mais bien plus faiblement. La nourriture animale

<sup>1</sup> 1<sup>sr</sup>,25 d'acide urique correspond à 0<sup>sr</sup>,4 d'azote (l'acide urique contient 31 p. 100 d'azote). La quantité d'azote évacuée avec l'acide urique par la voie urinaire est donc à peine la 30<sup>e</sup> partie de celle évacuée par l'urée.



longtemps soutenue augmente les proportions de l'acide urique, mais en général seulement d'une fraction de gramme <sup>1</sup>. L'acide urique, étant un produit d'oxydation des matières albuminoïdes moins avancé que l'urée, augmente dans l'urine quand les phénomènes d'oxydation diminuent. L'exercice, qui accélère les mouvements respiratoires et les combustions de nutrition, diminue la proportion d'acide urique contenue dans l'urine; le repos et la vie sédentaire, qui tendent à diminuer les métamorphoses de nutrition, augmentent les proportions d'acide urique. On remarque, pour la même raison, que les animaux sauvages, qui à l'état de liberté rendent peu d'acide urique dans l'urine, en rendent davantage dans l'état de domesticité <sup>2</sup>.

Chez les animaux *herbivores*, l'acide urique n'existe qu'en très-petites proportions; mais on y trouve un autre acide, l'acide *hippurique*. L'acide hippurique est uni aux alcalis, et les sels qu'il forme sont solubles dans l'eau. L'acide hippurique est bien plus abondant dans l'urine des herbivores que ne l'est l'acide urique dans l'urine de l'homme et des carnivores. Il s'élève souvent à 10 ou 15 grammes pour 1000 grammes d'urine. L'acide hippurique présente cette propriété remarquable que, traité par les acides, il donne naissance à une nouvelle substance azotée (glycocolle ou sucre de gélatine) et à une substance non azotée (acide benzoïque). Il est remarquable aussi que, si l'on mélange de l'acide benzoïque aux aliments d'un herbivore, la quantité d'acide hippurique contenue dans l'urine augmente.

L'acide hippurique existe aussi dans l'urine humaine. D'après les analyses de MM. Hallvachs, Wreden, Bence-Jones, Oehren, Shepard, etc., les proportions de l'acide hippurique contenu dans l'urine de l'homme qui fait usage d'une alimentation mixte seraient beaucoup moindres que les proportions d'acide urique. Ainsi dans 1,000 grammes d'urine il y aurait de 0<sup>gr</sup>, 1 à 0<sup>gr</sup>, 5 d'acide hippurique <sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Les expériences de MM. Lehmann et Lecanu montrent que l'âge, le poids, le sexe, le régime n'ont qu'une influence très-faible sur les variations dans les proportions de l'acide urique. D'après M. Ranke, l'accès de la fièvre intermittente est accompagnée d'une augmentation dans la proportion de l'acide urique; d'où M. Ranke est porté à conclure que la rate est l'une des sources de l'acide urique.

<sup>2</sup> L'acide urique suspendu dans l'eau et soumis à l'influence d'un courant galvanique faible et continu, passe à un état d'oxydation plus avancé et se transforme en urée (Van Deen).

<sup>3</sup> Les proportions de l'acide hippurique contenu dans l'urine de l'homme augmentent après un régime végétal prolongé. M. Van Deen, ayant nourri un animal carnivore (chien), exclusivement avec de la colle d'amidon pendant plusieurs jours, ne trouve plus que de l'acide hippurique dans son urine et point d'acide urique.

Sur les herbivores les proportions de l'acide hippurique dépendent également de la nature de l'alimentation. MM. Weismann, Meissner et Shepard ont constaté que les parties extérieures des végétaux (tiges et feuilles) en fournissent beaucoup plus que les racines fourragères. Ce qui revient à dire avec MM. Henneberg et Stohmann, que plus la substance végétale est facile à digérer, moins il y a d'acide hippurique dans l'urine.

Dans leurs recherches sur l'urine des lapins, chevaux, bœufs, chèvres, MM. Meissner et Shepard constatent qu'alors qu'on trouve abondamment de l'acide hippurique dans

Les autres matières azotées que contient l'urine n'y existent qu'en très-faibles proportions. Telles sont : la *créatinine* et la *créatine* (la créatine ne diffère de la créatinine, au point de vue chimique, que par deux équivalents d'eau).

Il résulte de 10 analyses faites par M. Loebe sur deux individus qui faisaient usage d'une alimentation mixte qu'il y a 0<sup>gr</sup>,7 de créatinine dans l'urine de 24 heures. M. Neubauer a trouvé aussi dans 1,000 grammes d'urine 0<sup>gr</sup>,5 de créatinine; c'est-à-dire environ des proportions doubles de celles de l'acide hippurique <sup>1</sup>.

Les matières colorantes azotées de l'urine sont au nombre de trois, suivant M. Heller : une jaune ou *uroxanthine*, une rouge ou *uroïdine*, une bleue ou *uroglaucine*.

On a quelquefois signalé dans l'urine l'existence de l'acide lactique uni aux alcalis. Mais il ne paraît pas y en avoir dans l'urine normale. Son apparition est liée à un défaut d'oxydation convenable du sang, toutes les fois que les phénomènes de la respiration sont entravés.

L'urine contient encore une proportion variable de *mucus* (pour la plus grande partie sécrétée par la muqueuse vésicale) et aussi des *lamelles d'épithélium* <sup>2</sup>.

Comme produits non azotés de l'urine, signalons encore des traces de

l'urine, il est impossible d'en constater la présence dans le sang. L'acide hippurique paraît donc prendre naissance dans le rein.

Lorsque MM. Meissner et Shepard injectaient de l'acide hippurique dans l'estomac des lapins, ils retrouvaient beaucoup d'acide hippurique dans l'urine, jamais dans le sang.

Dans ce dernier liquide apparaissait l'acide benzoïque (on sait que l'acide hippurique peut se dédoubler en acide benzoïque et glycocolle). Ce qu'il y avait de plus remarquable, c'est qu'on trouvait en même temps dans le sang une forte augmentation d'urée. Il semble dès lors que dans le sang l'acide hippurique (voisin du glycocolle et de la leucine) se transforme en urée, comme l'avait déjà supposé M. Kühle.

On a encore signalé dans l'urine des bêtes bovines d'autres acides organiques. Les acides unis à la soude sont, d'après M. Staedler, des produits organiques non azotés; ce sont les acides *damalique*, *damalorique taurique*, etc. Suivant M. Staedler, on peut les rencontrer anormalement dans l'urine du cheval et aussi dans l'urine humaine.

<sup>1</sup> M. Neubauer a pratiqué son analyse sur 500 kilogrammes d'urine recueillis dans une caserne. M. Neubauer a constaté qu'une portion de la créatinine se transforme aisément en créatine dans le traitement chimique qu'on fait subir à l'urine pour en extraire la créatinine. M. Munk, ayant injecté une solution de créatine dans les veines d'un chien, a trouvé les proportions de l'urée et de la créatinine augmentées dans l'urine de l'animal.

<sup>2</sup> Il existe encore dans l'urine d'autres matières azotées non définies, non cristallisables, en assez forte proportion, précipitables par le tannin, et qu'on désigne sous l'expression générale de *matières extractives*. Ces matières, dont la composition n'est pas connue, augmentent souvent dans les maladies; pendant l'inanition elles deviennent très-abondantes, et si abondantes que leurs proportions dépassent souvent celles de l'urée. Ces matières extractives sont, suivant M. Schunk, au nombre de trois. Le traitement de l'urine par les acides peut faire croire à la présence du sucre dans l'urine, parce que l'une de ces substances se transforme en une matière analogue au sucre par son action réductrice sur le liquide cupro-potassique.