

2^o Le second tube ne présente pas de végétations secondaires. C'est le simple tube connu sous le nom de *conduit de Müller* (fig. 166-2, en 2). Ce conduit est essentiellement appelé à constituer les parties les plus importantes des organes génitaux de la femme : les trompes et l'utérus; chez l'homme, il ne forme que des organes relativement inutiles, vestiges de l'état embryonnaire, comme l'*utricule prostatique* et un petit appendice de l'épididyme (*l'hydatisde pédiculée* de Morgagni).

3^o Le troisième tube ou *cæcum* (fig. 166, 3) présente un grand nombre de végétations secondaires, mais qui se font à l'extrémité du canal, et en irradiant. Ces bourgeons secondaires prennent eux-mêmes la forme canaliculée, se juxtaposent, s'entremêlent et vont finalement aboutir à un petit *peloton vasculaire* contre lequel vient pour ainsi dire buter leur extrémité en *cæcum*; dès lors ils ne se développent plus. Ils embrassent, chacun par son extrémité *cæcale*, un peloton vasculaire, qui refoule le cul-de-sac dans l'intérieur du tube de façon à se loger dans une capsule terminale (V. fig. 168, p. 610). Telle est la formation des *tubes urinaires* et des *glomérules de Malpighi*, du rein, en un mot.

Enfin, outre ces trois tubes de chaque côté, le *sinus uro-génital* se développe par son extrémité antérieure¹ et va constituer le canal *allantoïdien* (*ouraque*) et la *vésicule allantoïdienne* (fig. 166, O, A), dont nous étudierons plus tard les fonctions à propos du placenta; contentons-nous d'indiquer pour le moment que l'allantoïde et son canal, l'ouraque, disparaissent chez l'adulte, et qu'il ne reste plus que la partie tout inférieure du canal, laquelle se développe énormément sous la forme de réservoir et constitue la *vessie*.

Ce rapide coup d'œil sur l'origine des appareils génitaux et urinaires nous fait voir entre eux une grande parenté, et par conséquent nous devons nous attendre à de grandes analogies entre leurs épithéliums.

Nous allons étudier successivement l'*appareil urinaire*, l'*appareil génital de l'homme*, l'*appareil génital de la femme*. Pour ces deux derniers nous aurons à revenir sur les conditions embryologiques, rapidement esquissées déjà, et qui seules nous permettront d'établir l'homologie des organes des deux sexes.

I. — Appareil urinaire.

A. Sécrétion de l'urine.

Les *canaux* ou *tubes* qui composent le parenchyme rénal sont des tubes à direction rectiligne dans la *partie médullaire* du rein (*tubes de Bellini*, fig. 167), puis repliés et contournés sur eux-mêmes (*tubes de Ferrein*) dans la *substance corticale*. L'union des tubes

¹ V. Mathias Duval, *Recherches sur l'origine de l'allantoïde*. Paris, 1877.

de Ferrein avec ceux de Bellini se fait non pas directement mais par l'intermédiaire de canaux qui affectent la forme d'anses, et qu'on nomme *canaux à anse de Henle*¹.

D'autre part, chaque tube se termine par une dilatation ampulnaire dans laquelle fait hernie un peloton sanguin (*glomérule de Malpighi*), formé par la capillarisation d'une artériole (*vaisseau afférent*) (fig. 168, a). Ces capillaires pelotonnés se réunissent en un petit *tronc efférent* qui sort du glomérule par le même point ou par un point voisin de celui par où est entré l'afférent (fig. 168, p V). Mais ce qu'il y a de remarquable, c'est que le vaisseau efférent ne va pas de suite se réunir à ses congénères pour constituer la veine rénale. Presque immédiatement après sa sortie du glomérule, il se divise de nouveau, se capillarise et forme dans le parenchyme rénal un réseau capillaire

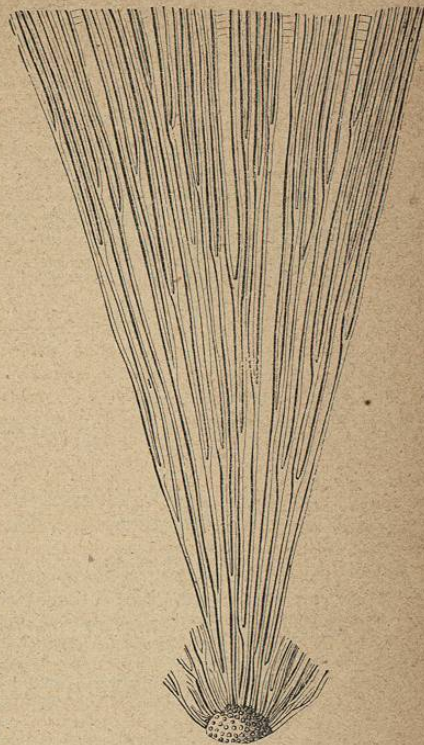


Fig. 167. — Tubes droits du rein*.

¹ Les canaux en anse de Henle sont la suite des tubes de Ferrein, qui, à un moment donné, s'amincissent considérablement, deviennent rectilignes et descendent dans la substance médullaire des pyramides (à côté des tubes de Bellini), puis se recourbent en se dilatant de nouveau pour remonter dans la substance corticale; les canaux s'infléchissent de nouveau, puis se con-

* Origine et dichotomie des canalicules urinaires de la substance médullaire du rein humain (tubes de Bellini). — D'après Schumlansky.

(RC, fig. 168) dont les mailles s'entrelacent avec les canaux urinaires. Ce tronc efférent (pV) ne mérite donc pas le nom de veine pure et simple; c'est un système à part qu'on peut à la rigueur

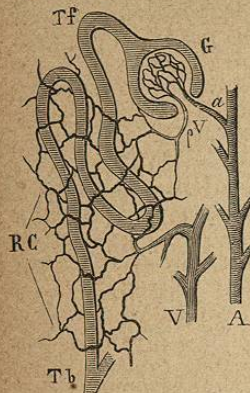


Fig. 168. — Schéma du rein et de sa circulation *.

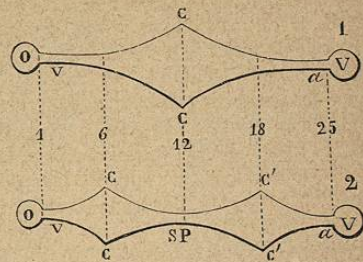


Fig. 169. — Schéma des deux systèmes de capillaires du rein (veine porte rénale) **.

considérer comme une *veine porte rénale*, puisqu'il est intermédiaire entre deux systèmes capillaires, celui des glomérules et celui

tinuent finalement avec le commencement du vrai tube de Bellini. En un mot, les tubes de Henle constituent des anses, en forme de siphons renversés, entre le tube de Ferrein et le tube de Bellini. On n'a, au point de vue physiologique, aucune notion sur le rôle de ces anses, non plus que sur la signification de leur rétrécissement dans leur branche descendante et de leur dilatation dans leur branche ascendante. Signalons enfin un dernier détail, c'est que leur épithélium est clair et transparent dans la branche étroite et descendante, foncé, trouble et granuleux dans la partie large et ascendante.

* Tb, tube droit ou de Bellini; — Tf, tube contourné ou de Ferrein (on n'a pas représenté les canaux à anse de Henle); — G, Glomérule avec son peloton vasculaire; — a, artériole afférente aux capillaires du glomérule; — pV, vaisseau efférent qui se capillarise de nouveau au milieu des tubes rénaux (en RC) avant d'aboutir dans le véritable vaisseau veineux (V).

** La superposition des figures montre que les pressions ne sont pas les mêmes dans les capillaires de la circulation générale, et dans chacun des systèmes capillaires du rein (au niveau du glomérule et dans les interstices des tubes).

1) circulation générale: — V, ventricule; — O, oreillette; — a, artère; — V, veines; — C, Capillaires (pression = 12).

2) circulation rénale: — V, ventricule; — O, oreillette; — a, artère rénale et vaisseaux afférents du glomérule; — c, c', capillaires du glomérule (pression = 18); — SP, vaisseaux efférents du glomérule (représentant le tronc d'une veine porte, le vaisseau pV de la figure 168); — c, c', capillaires résultant de la dichotomie de ce tronc efférent au milieu des tubes rénaux (pression = 6); — V, veine rénale proprement dite, succédant à ce second système de capillaires.

du parenchyme rénal; c'est à ces derniers capillaires que succèdent les vraies origines de la veine rénale (fig. 168, V).

Cette disposition du système vasculaire dans le rein forme la base de toutes les théories modernes sur la *secrétion urinaire*.

Si, en effet, nous nous rappelons que les différences de pression existant dans les diverses parties du système circulatoire tiennent non seulement à la forme de ces parties (trons, petits vaisseaux, ou capillaires), mais encore à leur distance des deux points extrêmes (ventricule gauche et oreillette droite) d'origine et de terminaison de l'appareil vasculaire (Voy. p. 232), il nous sera facile de voir que, dans les deux systèmes de capillaires rénaux, les pressions ne seront nullement ce qu'est la pression normale dans les capillaires ordinaires (des membres, par exemple). En effet (fig. 169), tandis que dans ces derniers, par suite de leur position moyenne (V. *Circulation*, p. 224) entre l'origine du cône artériel et la terminaison du cône veineux, la pression est elle-même moyenne entre les deux pressions extrêmes correspondantes, c'est-à-dire est représentée par 12/100 (celle de l'origine de l'aorte = 25/100, et celle de la terminaison de la veine cave = 0 ou 1/100); dans le système rénal, au contraire, ce nombre 12/100 représente non la pression de l'un ou de l'autre des deux ordres de capillaires, mais bien la pression du tronc efférent glomérulaire (du vaisseau pV de la fig. 168), puisque, comme le montre le schéma (fig. 169), c'est précisément ce tronc efférent (SP) qui est placé au milieu de la distance entre le ventricule gauche (V) et l'oreillette droite (O).

Quant à la pression dans les capillaires rénaux, un calcul semblable nous montre que dans ceux du glomérule, c'est-à-dire dans ceux qui sont placés entre le système artériel proprement dit et le vaisseau efférent (SP, fig. 169), la pression doit être moyenne entre 25/100 et 12/100, c'est-à-dire de 18/100 (en C'C', fig. 169). Dans ceux qui succèdent au vaisseau efférent, serpentent au milieu des tubes unirifères pour donner naissance à la veine proprement dite (fig. 168, RC, et fig. 169, CC), la pression doit être moyenne entre 12/100 et 1/100, c'est-à-dire égale à 6/100. (V. *Circulation*, p. 224).

D'une manière plus générale, on peut donc dire que le sang des capillaires du glomérule est soumis à une pression plus considérable, celui des capillaires interstitiels ou parenchymateux à une pression moins considérable que le sang des capillaires ordinaires.

L'intensité de la pression dans le premier système a attiré l'attention de tous les physiologistes et tous admettent qu'à ce niveau doit se produire une *filtration* toute mécanique, qui sera la source

de la première phase de la sécrétion urinaire; mais on n'est pas d'accord sur la nature du liquide filtré. Pour les uns (Bowman), ce n'est que de l'eau; pour les autres (Ludwig), c'est de l'urine complète, mais trop diluée, et n'ayant qu'à perdre une partie de son eau pour devenir l'urine telle qu'elle est versée dans la vessie.

Première théorie. — Aujourd'hui la plupart des auteurs se rattachent à la théorie de Bowman, et invoquent en sa faveur les expériences de Heidenhain. Cet auteur, ayant observé que le rein vivant est le lieu particulier d'élimination de l'indigo injecté dans le sang, a pensé que cette élimination de l'indigo devait se faire de la même manière et par les mêmes éléments anatomiques que celle des principes spécifiques de l'urine. Dans la pensée que le glomérule laisse passer seulement de l'eau, et qu'à cette eau, pendant qu'elle parcourt les tubes du rein, viennent s'ajouter les principes constitutifs de l'urine (urée, sels, matières colorantes), lesquels seraient fournis par l'épithélium des tubes, Heidenhain a recherché comment se faisait l'élimination de l'indigo chez les animaux auxquels on faisait une saignée très abondante, ou auxquels on pratiquait la section de la moelle au-dessous du bulbe. Par l'une comme par l'autre de ces opérations on diminue et rend presque nulle la pression du sang dans le rein, et on supprime la production de la partie aqueuse de l'urine, mais dans ces cas on voit cependant les canalicules contournés de Ferrein et les branches montantes des anses de Henle se gorger d'indigo, tandis que les glomérules restent incolores, ainsi que les tubes grêles de l'anse de Henle. Ces canalicules contournés et les branches montantes ou larges de l'anse ont donc fonctionné d'une manière indépendante pour éliminer l'indigo. Or ces parties sont précisément celles qui sont revêtues (voy. la note page 610) d'un épithélium granuleux rappelant l'aspect des cellules des glandes. On en conclut donc que les glomérules président à la filtration de l'eau, et que cette eau devient urine en recevant de l'épithélium de certaines parties des tubes urinaires les principes caractéristiques de l'urine¹.

Seconde théorie. — Quoique la théorie précédente soit adoptée actuellement par la grande majorité des auteurs, et qu'elle paraisse appuyée sur des faits expérimentaux, nous croyons devoir donner ici quelques développements à une autre théorie qui sans doute repose bien plus sur des arguments que sur des faits, mais qui cependant tient un compte rigoureux de toutes les conditions si particulières de la sécrétion rénale.

Or, si nous appliquons au peloton vasculaire du glomérule les con-

¹ Voy. Charcot, *Leçons sur les maladies du foie et du rein*, 1877 (page 279).

naissances que nous fournit la physiologie des capillaires des autres parties du corps, en nous rappelant que les capillaires du glomérule présentent la même structure que ceux de toute autre région, nous devons conclure qu'ici doit se produire normalement, vu l'excès normal et permanent de pression, ce qui se produit anormalement dans toute autre région, lorsque la pression sanguine est exagérée. Or, lorsqu'une ligature comprime les veines du bras, lorsqu'une cause pathologique quelconque arrête la circulation veineuse abdominale, en un mot toutes les fois que la pression augmente dans des capillaires, ceux-ci laissent filtrer à travers leurs parois la partie liquide du sang, le sérum avec tous ses principes constitutifs, eau, albumine, etc. Nous sommes donc autorisés à penser qu'il en est de même normalement au niveau du glomérule, et que celui-ci laisse passer dans le tube urinaire, non de l'eau pure, mais le sérum du sang, sans distinction de ses éléments.

Tel serait donc le premier phénomène de la sécrétion de l'urine : *filtration du sérum sanguin*. Voyons maintenant comment le produit de la filtration glomérulaire se transforme en urine; il est évident que cette transformation va se faire dans le trajet sinueux des tubes urinaires que parcourt le liquide filtré pour se rendre de son point d'origine vers le bassin.

Les auteurs qui ne voient dans le liquide filtré que de l'eau pure ne peuvent concevoir l'achèvement de l'urine que par une *sécrétion* des parois des canalicules urinaires, sécrétion qui vient *ajouter* à l'eau les matières que l'urine doit contenir, comme il a été dit ci-dessus. Ceux qui, comme Ludwig et V. Wittich¹, voient, dans le produit filtré, de l'urine trop diluée, conçoivent, au contraire, l'achèvement de celle-ci par une simple *résorption aqueuse* effectuée par les parois des tubes urinaires et amenant l'urine au degré de concentration voulu.

De même, en admettant que le produit de la filtration glomérulaire est du sérum sanguin, comme, d'autre part, l'étude comparée de la composition du sérum et de l'urine montre que d'une manière générale le *premier liquide ne diffère du second que par de l'albumine en plus*, nous sommes amenés à concevoir l'achèvement de l'urine par la *résorption de cette albumine*, résorption qui se fera nécessairement dans le long circuit des tubes urinaires.

Cette manière de concevoir la *seconde phase* du travail rénal résulte nécessairement de l'idée que nous nous sommes faite de la première partie de ce travail; nous n'avons pas de moyen de vérification directe; mais nous pouvons examiner si ce que nous connaissons de la structure du rein est favorable à cette manière de voir.

D'abord la longueur, la forme si diversement contournée des tubes urinaires, forme qui rappelle si bien les circonvolutions intestinales, porte naturellement à y voir un appareil de résorption, où le cours du liquide est ralenti pour que l'absorption soit favorisée par un contact

¹ Wittich, *Virchow's Archiv für pathologische Anatomie*, Band X. — Donders, *Physiologie des Menschen*, Leipzig, 1859, Band I.

prolongé avec les parois. D'autre part, l'épithélium qui tapisse ces tubes est, au moins dans une partie de leur trajet, clair et transparent, et non granuleux comme les épithéliums des culs-de-sac sécréteurs de glandes. Cet épithélium paraît donc plutôt destiné à présider à une *absorption*, et sans doute y préside-t-il d'une manière active en enlevant au sérum précisément le principe si nécessaire à l'organisme, et dont le sang ne peut être privé sans danger, l'albumine. Que cet épithélium soit malade, il ne fonctionnera plus, et alors l'albumine ne sera plus résorbée, elle paraîtra dans les urines : c'est ce qui arrive dans la maladie de Bright, qui porte précisément sur l'épithélium rénal. Les auteurs qui font jouer à cet épithélium un rôle de sécrétion, par lequel la paroi du tube ajouterait à l'eau filtrée les principes constituants de l'urine, se voient en face d'une singulière contradiction, quand ils veulent expliquer la pathogénie de l'albuminurie, car il résulterait de leur manière de voir que quand cet épithélium est malade, il sécréterait non seulement les matériaux solides qui d'ordinaire entrent dans la constitution de l'urine, mais encore un nouvel élément, l'albumine¹.

D'autre part, nous savons qu'en général l'absorption est favorisée par une faible pression dans les vaisseaux sanguins qui doivent recevoir le produit de cette absorption. Or, nous avons vu que dans les capillaires voisins des tubes urinifères la pression est moindre que dans les capillaires ordinaires. Le réseau sanguin interstitiel est donc admirablement disposé pour recevoir l'albumine résorbée par l'épithélium, de même que les capillaires glomérulaires le sont pour laisser filtrer le sérum, et en somme c'est l'étude du système circulatoire, de ce que nous pouvons appeler la *veine porte rénale*, qui nous donne la clef du double phénomène de *filtration* et de *résorption* qui constitue les deux phases essentielles de la sécrétion urinaire. La physiologie comparée montre ce double phénomène d'une manière encore plus évidente. Ainsi chez les ophidiens, dont les urines sont concrètes, on les voit d'abord liquides au commencement des tubes urinifères, puis s'épaississant peu à peu dans leur trajet jusqu'à acquérir leur consistance si caractéristique.

Ainsi, en résumé, la sécrétion de l'urine se composerait de deux phases bien distinctes : un *phénomène de filtration pure au niveau du glomérule*, filtration qui donne passage au sérum du sang, c'est-à-dire à de l'urine, plus de l'albumine ; 2^o à ce phénomène purement mécanique succède un *travail vital de la part des éléments globulaires de l'épithélium des tubes urinifères* : ces éléments résorbent l'albumine, et cette absorption est aidée par les conditions de faible pression du sang dans les capillaires interstitiels.

¹ Les considérations de pathologie qui se rattachent à la théorie de la sécrétion urinaire telle que nous venons de l'exposer, ont été développées, surtout au point de vue de l'albuminurie, dans la thèse de G. Fayet, *Essai sur la pathologie de l'albuminurie*. Montpellier, 1872. — V. aussi J.-B. Olinger, *Esquisse de la physiologie de la fonction urinaire*, thèse de Paris, 1873, n^o 81.

Quelle que soit la théorie admise pour le mécanisme de la sécrétion de l'urine, il est en tout cas démontré que le rein ne forme pas, n'élabore pas les principes contenus dans l'urine, mais ne fait que les séparer du sang. On a longtemps cru que le rein formerait l'urée, comme les glandes salivaires forment la ptyaline, l'estomac la pepsine, etc. ; mais il est prouvé aujourd'hui que toute l'urée que l'on trouve dans les urines était primitivement contenue dans le sang. Les physiologistes ont été longtemps partagés à ce sujet ; la question se réduisait à une question de dosage ; il s'agissait de démontrer que l'urée préexiste dans le sang et ne se forme pas dans le rein, c'est-à-dire que le sang de la veine rénale possède normalement moins d'urée que celui de l'artère, et que la ligature des uretères ou l'ablation des reins produisent le même effet. En France, Prévost et Dumas, Ségalas et Vauquelin, Claude Bernard et Barreswil, Picard¹, étaient arrivés à ces conclusions ; mais, en Allemagne, on contestait le résultat de leurs recherches en attaquant leurs divers procédés de dosage de l'urée ; Oppler, Perls, Hermann, Hoppe-Seyler et Zalesky prétendaient que l'urée se forme en grande partie dans le tissu rénal, comme la ptyaline se forme dans les glandes salivaires ; une macération du rein aurait donné naissance à de l'urée, comme une macération de la parotide donne lieu à de la diastase animale. Enfin Zalesky prétendait que l'ablation des reins (néphrotomie) et la ligature de l'uretère, produisaient des accidents différents ; que, dans la ligature de l'uretère, l'urée se trouvait en bien plus grande abondance dans le sang, et amenait plus rapidement les accidents urémiques.

La question n'a pu être tranchée que par l'emploi d'un procédé de dosage d'une exactitude incontestable ; c'est le procédé qu'a employé Gréhan ; il s'est servi du réactif de Millon ou nitrate nitreux de mercure, qui décompose l'urée en volumes égaux d'acide carbonique et d'azote, et il a donné à ce procédé de dosage son caractère de rigueur et d'exactitude en s'attachant à recueillir tout l'acide carbonique et tout l'azote provenant de cette réaction, de sorte que, dans chaque analyse, l'égalité des volumes trouvés d'acide carbonique et d'azote lui a donné la certitude que l'urée seule avait été décomposée. Il a ainsi démontré que l'accumulation de l'urée dans le sang, après la néphrotomie, se fait d'une manière continue, et que dans ce cas, comme dans la ligature de l'uretère, le poids d'urée qui s'accumule dans le sang est égal à celui qui

¹ J. Picard, *De la présence de l'urine dans le sang et de sa diffusion dans l'organisme*. Strasbourg, 1856.

les reins auraient excrété; qu'après la ligature des uretères, le sang qui sort du rein contient exactement la même quantité d'urée que celui qui entre dans cet organe; qu'à l'état normal, le sang de la veine rénale contient moins d'urée que celui de l'artère, et que ce déficit correspond précisément à la quantité d'urée qui est rejetée pendant ce temps par les urines¹. On est donc en droit de conclure aujourd'hui d'une manière incontestable que le rein n'est, relativement à l'urée, qu'un *organe d'excrétion* où ce produit s'élimine, après s'être formé dans toute l'économie; si la macération du rein a donné à Hermann une certaine quantité d'urée, c'est que le filtre rénal peut être imprégné de cette substance et en abandonner par le lavage. Mais on ne saurait cependant assimiler complètement le rein à un filtre; il se passe en effet au niveau des épithéliums des tubes rénaux des actes spéciaux d'élection sur certaines substances; quelle que soit la théorie admise pour le mécanisme de la production de l'urine, ce sont ces phénomènes spéciaux localisés dans l'épithélium rénal qui constituent par leur ensemble le phénomène de la sécrétion rénale, et on ne saurait dire, à ce point de vue, que le produit de la sécrétion rénale soit un produit de filtration pure et simple. C'est ce que prouve la composition de l'urine.

B. Composition de l'urine.

L'urine est sécrétée dans les vingt-quatre heures en quantités variables, qui oscillent à l'état normal entre 1200 et 1500 grammes. Cette urine est une solution acide de divers principes dans l'eau; les principes dissous varient fort peu en quantité; toutes les variations sont dues à la proportion d'eau; en un mot, les urines sont à l'état normal plus ou moins *abondantes*, parce qu'elles sont plus ou moins *diluées*.

La densité de l'urine est de 1015 à 1030 (la densité de l'eau distillée, prise pour unité, étant représentée par 1000); sa couleur normale est jaune ambrée ou rougeâtre; son odeur spéciale, dite urineuse, est due à des acides volatils (phénique, taurilique, damalorique); sa saveur est amère et légèrement salée. Sa réaction est acide, et est due à la présence de l'acide urique et du phosphate acide de soude; un temps variable après son émission, elle tend à devenir alcaline, par décomposition de l'urée qui donne naissance à de l'ammoniaque.

La *quantité d'eau* contenue dans l'urine varie d'après l'état de

¹ V. Gréhant, *Cours de l'école pratique de la Faculté de médecine de Paris (Revue des cours scientifiques, novembre, 1871)*.

la circulation et l'état du sang; la sécrétion urinaire se composant de deux actes, dont l'un est une filtration par pression, plus la tension artérielle sera grande, plus il y aura d'urine, c'est-à-dire d'eau éliminée; en un sens inverse, toutes les fois que la tension artérielle est faible, les urines sont rares. Les médecins savent parfaitement qu'il ne faut pas compter sur les diurétiques avec les malades dont le pouls est très mou et très faible, et qu'alors le meilleur diurétique sera le médicament capable de relever la force du cœur et la circulation. Sous ce rapport, la sécrétion urinaire est très importante; elle constitue une espèce de soupape de sûreté par laquelle le sang se débarrasse de son excès d'eau. Après les repas, il y a une sorte de pléthore générale, une augmentation dans la tension du sang, et, par suite, filtration d'une urine abondante et très diluée (*urina potus et cibi*). Le matin, au contraire, l'urine, sécrétée pendant le repos de la nuit, est plus concentrée et plus rare, parce qu'aucune cause n'est venue augmenter ni la quantité du liquide sanguin, ni sa pression. Le rein est donc la principale surface où se dégage l'excès d'eau de l'organisme, et cela par un effet purement mécanique, en vertu même de l'existence de cet excès. Le poumon élimine aussi un peu d'eau, mais en très faible quantité; la sueur est aussi une voie de départ pour l'eau, mais voie très capricieuse et nullement mécanique (V. p. 509); la sécrétion de la sueur est une vraie sécrétion, elle se fait par fonte épithéliale sous l'influence du système nerveux, et n'obéit nullement à l'état de tension du système circulatoire; c'est souvent au moment où le pouls est le plus bas que d'abondantes sueurs se produisent, comme, par exemple, dans l'agonie¹. (V. *Fonctions de la peau, glandes sudoripares.*)

Les substances dissoutes dans l'eau de l'urine sont, au contraire, représentées par une quantité à peu près constante pour les vingt-quatre heures. On peut établir une véritable proportion entre le poids de l'organisme et la quantité de résidu solide contenu dans l'urine d'un jour. Chaque kilogramme de l'animal secrète 1 gramme

¹ Cependant la sécrétion de la sueur offre une intensité directement inverse de la sécrétion urinaire: en été, où la transpiration évacue une grande quantité d'eau et d'urée, les urines sont rares; l'inverse a lieu en hiver. Sappey, qui insiste beaucoup sur cette alternance de la fonction cutanée et rénale, exprime le regret que des mensurations précises n'aient pas cherché à déterminer s'il existe chez les peuples du Nord, par exemple, un développement plus considérable du parenchyme glandulaire rénal, relativement à l'appareil sudoripare, que chez les habitants des pays tropicaux. Ce serait là un caractère ethnographique intéressant à fixer.