

B. — CRYOSCOPIE

On peut dire que ces procédés, d'âge différent, *dosages chimiques, mesure de toxicité*, ont été résumés dans ces dernières années en une méthode nouvelle : la *cryoscopie*, c'est-à-dire la recherche du point de congélation de l'urine au moyen d'appareils à réfrigération (glace, chlorure de méthyle, sulfure de carbone, éther).

La cryoscopie repose sur la loi ou plutôt sur les lois énoncées par Raoult :

1° Des dissolutions équimoléculaires faites avec le même solvant ont le même point de congélation ;

2° Pour les dissolutions d'un même corps et de concentrations différentes l'abaissement Δ est proportionnel au nombre de molécules contenues dans la solution.

Certains corps font exception à cette loi (sels, acides forts, bases) par suite du dédoublement des molécules en ions élémentaires dans des solutions de plus en plus étendues.

Faisons remarquer de suite combien l'énoncé de ces lois est différent de l'interprétation et de l'application qui en ont été faites : des dissolutions d'un même corps dans un même solvant, etc. La précision des termes ne semble pas autoriser d'appliquer la méthode à des solutions complexes. On désigne sous le nom de Δ le point de congélation de la solution, Δ représente en 1/100° de degré l'abaissement du thermomètre.

En effet, comme cet abaissement, est dans tous les cas, proportionnel au nombre des molécules dissoutes dans l'unité de volume du solvant, on peut, dans le cas d'une urine, admettre avec Claude et Balthazard que Δ (en centièmes de degré) représente le nombre de molécules dissoutes dans un centimètre cube d'urine. Dire d'après cette convention qu'une urine se congèle à $-0^{\circ}80$, c'est dire qu'elle contient 80 molécules par centimètre cube.

Ce nombre de molécules, multiplié par la quantité totale d'urine émise en 24 heures V , représente le nombre de molécules total éliminées. Divisé par le poids du corps exprimé en kilogrammes, il indique ce qu'élimine en 24 heures 1 kilogramme de l'individu : soit $\frac{\Delta \times V}{P}$, formule qui représente selon Claude et Balthazard la *diurèse moléculaire totale*.

Il est surtout intéressant, écrivent ces auteurs, d'apprécier ce qui, dans l'élimination rénale, caractérise l'activité de la nutrition, car ce sont ses produits dont l'excrétion au dehors est le plus nécessaire et dont la rétention dans l'organisme détermine les accidents d'auto-intoxication. On peut admettre que dans les urines le *chlorure de sodium* est le seul corps en dissolution qui, absorbé dans les aliments, est rejeté ensuite sans avoir été l'objet d'une élaboration spéciale de l'économie. Une certaine quantité d'autres substances salines ou protéiques traversent aussi, sans doute, l'organisme sans avoir pris part à l'activité des échanges ; mais, lorsqu'on calcule théoriquement dans quelles proportions elles interviendraient dans les résultats généraux, on voit qu'il est permis de n'en pas tenir compte.

Il n'en est pas de même du *chlorure de sodium*. Ce sel atteint des proportions considérables dans les urines ; son rôle dans la sécrétion rénale étant des plus

importants, il faut rechercher dans quelles proportions il contribue à l'abaissement du point de congélation de l'urine, on aura ensuite par différence le degré cryoscopique propre aux substances *achlorées* que, pour les raisons indiquées plus haut, nous considérerons comme caractérisant l'ensemble des substances élaborées.

Pour arriver à cette détermination il suffit de doser le chlorure de sodium de l'urine ; on obtient par le calcul le point de congélation propre à cette quantité p de NaCl pour 100 centimètres cubes en multipliant p par 0,61, point de congélation de la solution à 1 pour 100 de NaCl. Si une urine contient 6 grammes de NaCl par litre, $0,6 \times 0,61 = 0,36$ indique le point de congélation propre au NaCl dans cette urine et si Δ de l'urine examinée est 0,80 ; $0,80 - 0,36$ soit 0,44 représente le point de congélation des substances achlorées ou élaborées que nous figurons par δ . Cette valeur est proportionnelle au nombre de molécules élaborées, excrétées par centimètre cube et $\frac{\delta \times V}{P}$ exprime la *diurèse des molécules élaborées* par kilogramme d'animal. Le rapport entre les deux diurèses

$\frac{\Delta V}{P}$ et $\frac{\delta V}{P}$, c'est-à-dire $\frac{\Delta}{\delta}$ ou $\frac{\Delta}{\delta}$, a une grosse importance si l'on admet la théorie

de Koranyi⁽¹⁾ sur les échanges moléculaires. Pour cet auteur, le glomérule laisse filtrer une solution composée d'eau et de NaCl en proportions variables avec la perméabilité glomérulaire. Cette solution de chlorure de sodium s'échange au niveau des tubes avec les molécules achlorées de la circulation péri-tubulaire. Lorsque la circulation rénale et péri-tubulaire est ralentie, la solution chlorée stagne en quelque sorte dans l'intérieur des tubes et les molécules chlorées s'échangent en totalité avec les molécules extratubulaires. L'urine ne contient alors pas ou presque pas de NaCl.

Si, d'autre part, les tubes sont altérés, l'échange se fera mal. La solution chlorée, séparée des molécules péri-tubulaires par une barrière presque infranchissable, traversera les tubes presque sans modifications et l'urine ne contiendra que fort peu de matériaux achlorés.

Une faible valeur de $\frac{\Delta V}{P}$ accompagnée d'une faible valeur de $\frac{\delta}{\delta}$ permet d'affirmer l'insuffisance cardiaque lorsque le rein est sain. La notion du parallélisme dans les variations de ces valeurs doit être toujours présente à l'esprit ; c'est grâce à elle qu'on pourra distinguer les troubles rénaux au cours des cardiopathies et l'imperméabilité de la stase rénale par asthénie cardiovasculaire.

« L'insuffisance des épithéliums qui diminue ou supprime la sécrétion des produits de désassimilation de l'organisme est caractérisée par la valeur élevée de $\frac{\delta}{\delta}$ par rapport à $\frac{\Delta V}{P}$. L'imperméabilité glomérulaire, de son côté, sera décelée par l'abaissement de $\frac{\Delta V}{P}$.

(1) KORANYI. *Physiologische und Klinische Untersuchungen über den osmotischen Druck tierischer Flüssigkeiten*. Zeitschrift für Klin. medicin, 1897-1898. — CLAUDE et BALTHAZARD. *Presse méd.*, février 1900. — *Journal de phys. et de path. génér.*, octobre 1900 et la *Cryoscopie des urines*. *Actualités médicales*, 1901.

D'où le tableau suivant indiquant les variations des formules chez les cardiaques et les rénaux.

	Cardiaques.	Rénaux.
$\frac{\Delta V}{P}$	—	—
$\frac{\delta V}{P}$	+	—
$\frac{\Delta}{\delta}$	—	—

En termes plus simples, on peut dire :

L'élimination totale est légèrement inférieure à la normale chez les cardiaques asystoliques parce que le chiffre des chlorures est abaissé.

L'élimination totale est inférieure chez les rénaux parce que le chiffre de chlorures restant proportionnellement élevé, le taux des molécules non chlorées est considérablement diminué.

L'élimination totale est très inférieure chez les cardio-rénaux parce que d'une part, le taux des chlorures est diminué comme chez les cardiaques, et, d'autre part, le taux des molécules achorées diminué comme chez les rénaux — telle est la méthode.

Avant de la juger, il est nécessaire de mettre en garde contre quelques causes d'erreur tirées des manipulations mêmes : les résultats obtenus par la cryoscopie variant avec l'appareil employé, *glace, chlorure de méthyle, éther*, les différentes statistiques données par les auteurs ne sont pas comparables. Les résultats varient avec le pouvoir réfrigérant du mélange employé, avec la rapidité plus ou moins grande de la réfrigération, et, pour un appareil donné, on obtient des chiffres variables suivant que le thermomètre s'abaisse d'un même nombre de degrés en quelques secondes ou en quelques minutes.

Ces causes d'erreur sont de moindre importance, il est vrai, et relativement faciles à éviter. Il en est d'autres auxquelles on ne peut échapper, quelques précautions qu'on emploie.

Elles sont tirées de la précipitation de certains sels, tels que les urates, à la température de 0 degré et des modifications que fait subir la fermentation à la concentration moléculaire des urines.

Il est fréquent de mettre à congeler une urine parfaitement limpide et de la retirer de l'appareil *absolument trouble* et pourvue d'un précipité abondant. Or toute substance non dissoute n'a aucune influence sur le point de congélation. Il faudrait pour avoir un chiffre exact peser ce précipité, et par des calculs assez compliqués ajouter le point cryoscopique de ce précipité dissous au point cryoscopique total de l'urine ou faire les corrections indiquées déjà par Bousquet. La mesure de la densité permet de faire des corrections pour les différentes températures ; la cryoscopie ne le permet pas.

D'autre part, la *fermentation habituelle* aux urines des 24 heures modifie sans contredit la concentration moléculaire de ces urines et l'augmente. Cette modification, peu importante pour les urines non albumineuses, l'est pour les urines chargées d'albumine. Il en est de l'urine comme de tous les liquides albumineux : ils congèlent à 0,52 quand ils sont stériles, après trois ou quatre jours de fermentation, le dédoublement des molécules d'albumine donne 0,70 et même 0,76 (Achard et Loeper).

Nous allons essayer de montrer maintenant qu'il est impossible d'appliquer la loi de Raoult à un liquide aussi complexe que l'urine, qu'il est au moins prématuré de prendre pour base de la *physiologie rénale* la formule de Koranyi, qu'enfin les calculs de Claude et Balthazard sont approximatifs dans bien des circonstances.

Nous avons dit plus haut en quoi consiste la loi de Raoult. Exacte pour les solutions d'un *seul sel* ou d'une *seule substance*, dans un *solvant* déterminé, *variable* pour *chacune d'elles*, elle est inapplicable aux solutions complexes multiples à la fois *organiques* et *inorganiques*.

La méthode cryoscopique appliquée aux liquides de l'organisme pêche donc par la base, et cela aussi bien pour le sang que pour l'urine et pour les liquides séreux d'autre provenance.

L'exactitude de la formule de Koranyi dont nous avons indiqué déjà les termes n'est rien moins que démontrée, surtout en ce qui concerne les échanges molécule à molécule des substances chlorées et achorées sur tout le trajet des tubes rénaux. Elle n'est qu'une hypothèse et n'est basée à l'heure actuelle sur aucun fait certain. En admettant même qu'à l'état normal les chlorures filtrent seuls au niveau du glomérule et les autres substances au niveau des tubes, rien n'indique que, à l'état pathologique, les différentes régions du rein gardent leur autonomie fonctionnelle et que, plus particulièrement, les zones sclérosées et les glomérules fibreux se comportent comme les tubes et les glomérules normaux.

Si l'on examine maintenant ce que la méthode de Claude et Balthazard donne en clinique, on voit, il est vrai, que les résultats obtenus dans les *scléroses rénales* et les *asystolies pures* concordent assez bien avec les lois énoncées précédemment. Il n'en est plus de même dans les lésions aiguës du rein où « l'on ne peut attendre de la cryoscopie des indications aussi précises que dans les autres néphrites, les altérations rénales n'étant souvent qu'un des éléments de la maladie générale », où, d'après les courbes données par les auteurs, « *le tracé est souvent très analogue à celui de l'insuffisance cardiaque*, de sorte que les notions cliniques seules en permettent l'interprétation ».

La néphrite aiguë elle-même, dite *a frigore*, donne un type fort peu différent du *type cardiaque* si ce n'est pas un chiffre un peu trop élevé de $\frac{\Delta}{\delta}$, c'est-à-dire une proportion relativement faible de molécules non chlorées.

La méthode ne semble pas utilisable davantage dans les néphrites subaiguës, où nous trouvons des formules intermédiaires, et où les tracés sont très variables suivant que la lésion rénale se rapproche du gros rein blanc ou de la néphrite subaiguë avec tendance à la sclérose. Enfin dans le « *cardio-rénal* » nous avons un type hybride qui n'a véritablement pas, quoi qu'en disent Claude et Balthazard, de formule bien caractéristique.

Il semble donc que dans les affections du cœur et des reins la méthode cryoscopique vienne seulement confirmer le diagnostic clinique des faits non douteux ; qu'elle reste hésitante dans les cas d'une interprétation délicate où la clinique, elle aussi, hésite, et que souvent, de l'avis même des auteurs, la clinique doit lui venir en aide pour préciser l'origine cardiaque ou rénale d'une élimination totale insuffisante. Il est difficile de voir en effet, d'après ces calculs, comment l'on pourra, pour une valeur *minime de NaCl*, établir quelle congestion, glomérulite, sclérose, peut amener cette imperméabilité glomérulaire, et pour

une valeur minime de δ , c'est-à-dire des molécules non chlorées, quelle congestion, néphrite tubulaire, atrophie, ou sclérose peut s'opposer à la perméabilité des épithéliums.

A cette objection, Claude et Balthazard peuvent répondre qu'ils ne font pas un diagnostic de lésions anatomiques, mais un diagnostic de trouble fonctionnel. Nous allons essayer de montrer par quelques exemples que, là encore, leur méthode peut non seulement être en défaut, mais donner des résultats contradictoires.

Par exemple, dans le *cancer*, il y a peu d'urée, un taux relativement élevé de chlorures, un total d'élimination insuffisant; on y rencontre assez fréquemment le schéma assigné par les auteurs aux affections rénales.

Chez les *tuberculeux* très cachectiques il en est de même; chez ceux au contraire où la maladie revêt les allures d'une infection générale aiguë, les chlorures sont souvent insuffisants, le taux d'excrétion générale proportionnellement diminué, et le schéma répond au *type cardiaque*.

Chez les *polyuriques* (Souques et Balthazard) ⁽¹⁾, les *diabétiques*, les individus atteints de *goitre exophtalmique*, l'examen seul des urines pourrait encore faire croire à une lésion rénale.

Dans les *pneumonies*, les malades éliminent fort peu de chlorures et un chiffre très élevé de molécules non chlorées; doit-on dire *affection cardiaque*, ou dire que ces malades sont *fonctionnellement cardiaques*?

Chez les *typhiques* où le point cryoscopique de l'urine est assez bas pour un taux de chlorures un peu inférieur, doit-on dire *rénal* ou *fonctionnellement rénal*?

Enfin, au moment de la crise, des maladies infectieuses des affections cardiaques, quand la concentration de l'urine s'abaisse pour une quantité énorme de molécules chlorées, doit-on dire encore *rénal*?

Pour les maladies infectieuses nous trouvons par exemple dans l'un des mémoires de Claude et Balthazard l'observation d'une diphtérie hypertoxique très rapidement terminée, avec paralysie du voile du palais, dans laquelle on trouve un chiffre faible de $\frac{\Delta V}{P}$ et de $\frac{\delta V}{P}$ et une courbe très élevée de $\frac{\Delta}{\delta}$ correspondant au type cryoscopique d'insuffisance rénale. Ces modifications ne sont-elles pas plutôt dues à un arrêt des échanges par suite d'un empoisonnement général? — Dans une autre observation concernant une lésion mitrale avec asystolie, la même formule se retrouve, n'est-elle pas expliquée simplement par la gravité des troubles circulatoires; est-il permis de supposer qu'il y avait néphrite concomitante?

Il est vrai que Claude et Balthazard ⁽²⁾, dans un article récent du *Journal de physiologie*, ont reproduit les courbes des examens d'urine dans les maladies infectieuses et ont essayé d'en atténuer la valeur contradictoire. Ils font remarquer le peu de durée du phénomène observé alors que les signes donnés par la cryoscopie dans les affections organiques sont durables. On peut leur répondre que le cardiaque traité par la digitale se comportera comme un pneumonique à la période critique lorsque apparaîtra la polyurie et que, par conséquent, la similitude est complète.

On pourrait aussi, d'après eux, dépister dans une diphtérie une *myocardite*

⁽¹⁾ SOUQUES et BALTHAZARD. *Cryoscopie des urines dans la polyurie nerveuse*. Congrès de 1900.

⁽²⁾ CLAUDE et BALTHAZARD. *Cryoscopie des urines dans les maladies infectieuses*. *Journal de physiol. et de pathol. génér.*, novembre 1900; Congrès de Paris, 1900.

avec *asystolie*, dans une fièvre typhoïde une *néphrite*. On souscrit volontiers à cette affirmation dans certains cas, mais dans les faits habituels, où, pour modifier la courbe cryoscopique, s'unissent la maladie infectieuse et la lésion cardiaque, où la rétention par l'organisme se complique de la rétention par le rein et de troubles circulatoires généraux, on se demande comment on peut arriver à faire la part de ce qui revient aux reins ou au cœur d'une part, à l'organisme de l'autre.

Il est encore un facteur dont il faut tenir compte dans l'examen cryoscopique des urines, c'est l'influence du régime. Claude et Balthazard ont, en effet, remarqué que, si la quantité de *chlorure de sodium* ingéré est beaucoup plus élevée qu'à l'état normal, les urines émises donnent, à l'examen cryoscopique, le type de l'insuffisance rénale, la courbe de $\frac{\Delta}{\delta}$ étant située au-dessus de

celle de $\frac{\Delta V}{P}$ comme dans les néphrites arrivées à la période ultime. Si l'influence du régime, quoique passagère bien entendu, se fait aussi rapidement sentir, on voit combien il est indispensable de se renseigner sur l'alimentation des malades, de même que sur les médications auxquelles ils ont été soumis les jours précédents, puisque les *diurétiques* donnent aussi une élévation momentanée du rapport $\frac{\Delta}{\delta}$.

Laissant de côté maintenant les défauts de la méthode et les difficultés d'interprétation auxquelles elle donne lieu, nous remarquerons que, en présence de néphrites confirmées pour lesquelles le diagnostic ne faisait aucun doute, Claude et Balthazard sont arrivés à établir que l'on constate, en général, des *périodes de perméabilité normale succédant à des phases d'insuffisance* plus ou moins longues. Quelquefois l'imperméabilité a paru continue, mais rarement, et ce n'est guère que dans certaines *néphrites aiguës, graves, rapidement mortelles* ou à la *période terminale des néphrites subaiguës ou chroniques* chez les individus qui meurent du fait de leurs lésions, qu'on trouve réalisée cette insuffisance complète et continue.

En somme, par leur méthode, Claude et Balthazard arrivent à fixer les *périodes d'insuffisance rénale ou de déchéance fonctionnelle*, sans y chercher le moindre rapport avec l'étiologie et la forme anatomique des lésions rénales. Dans l'intervalle des crises, la cryoscopie est sans objet, puisqu'un rein malade peut, par périodes, fonctionner régulièrement. C'est absolument notre manière de voir.

Toutes les méthodes d'exploration exposées dans ce chapitre sont, en effet, dans leurs résultats, sinon dans leurs procédés, absolument comparables aux analyses chimiques pratiquées autrefois pour déterminer la proportion exacte des substances éliminées. Toutes visent exclusivement l'insuffisance rénale dans ses variations, toutes tendent à fixer la valeur fonctionnelle du rein, que la glande ait été altérée par des processus de destruction rapides, prolongés ou chroniques. Il n'y a donc, suivant nous, aucun enseignement à tirer de ces méthodes d'exploration pour la classification des néphrites ⁽¹⁾.

Il est seulement regrettable, au point de vue de la physiologie pathologique, que la cryoscopie, si nettement confirmative des résultats obtenus par les autres

⁽¹⁾ Voir également : VAQUEZ. Remarques sur les méthodes propres à apprécier l'état des fonctions rénales. *Soc. méd. des hôp.*, février 1900.

méthodes dans les faits de néphrite avérée, ne puisse nous venir en aide dans les cas douteux et donne lieu, dans bien des circonstances, à des interprétations délicates pour la solution desquelles il semble aujourd'hui que l'observation clinique soit encore mieux armée.

C. — EXAMEN COMPARATIF DU SANG ET DE L'URINE

Toutes les méthodes qui envisagent uniquement ce que le rein élimine, sans faire entrer en ligne de compte ce que le sang lui apporte à éliminer, et ce qu'il doit éliminer, sont insuffisantes. Aussi a-t-on cherché dans des examens comparatifs du sang et de l'urine un élément plus sûr de diagnostic.

Les anciens auteurs eux-mêmes ont recherché la *densité du sérum* dans différents états pathologiques et tenté de doser les matériaux contenus dans le sang. Cette méthode purement chimique n'est pas exempte de difficultés et l'exactitude est presque impossible à obtenir sauf pour certains matériaux tels que les chlorures et la potasse.

D'ailleurs il est malaisé d'établir un rapport exact entre les matériaux du sang et les matériaux de l'urine, car, à part ceux que l'on retrouve tels quels dans l'un et l'autre liquide, il en est qui existent dans l'un et n'existent pas dans l'autre. Certaines substances dédoublées ou combinées par l'activité propre de la cellule rénale ne se retrouvent pas dans le même état dans le sang et dans l'urine. Il est possible que dans l'urine telle substance fort complexe et très toxique soit dissociée en ses différents constituants dans le sang.

D'autre part, certains matériaux de constatation et de dosage faciles peuvent diminuer dans l'urine par le fait de la rétention rénale et ne point être augmentés dans le sang. Dans des cas d'urémie où la diminution de la potasse urinaire est notoire, A. Robin n'a pas trouvé d'augmentation de cette substance dans le sérum et les dosages de l'urée dans le sang des urémiques n'ont pas toujours donné des résultats sensiblement supérieurs à la normale.

Le sang, momentanément modifié, se débarrasse assez vite des produits en excès par d'autres voies que le rein, l'estomac, l'intestin, et la salive; il tend à garder une composition assez stable après des variations passagères. On en a un exemple frappant dans l'augmentation de certaines sécrétions chez des urémiques arrivés à une période avancée de la rétention rénale.

La recherche de la *toxicité du sérum* par la méthode de Bouchard paraît avoir donné dans quelques cas des résultats plus démonstratifs. Malheureusement les cas où l'*hypotoxicité* de l'urine s'accompagne d'*hypertoxicité* du sang se rencontrent rarement. Ce schéma, si séduisant *a priori*, ne correspond pas à la majorité des faits.

Dans sa thèse, L. Bernard⁽¹⁾ a repris cette question. Sur 6 malades nettement intoxiqués il a rencontré dans 5 cas les urines *hypotoxiques*, dans un cas seulement le sérum *hypertoxique*. Sur 8 malades ne présentant aucun signe d'intoxication il a rencontré 7 sérums *hypertoxiques*.

Il semble donc que l'on doive rechercher ailleurs que dans le sang l'accumulation des substances toxiques. Ce que nous avons dit des sécrétions urémiques (gastrorrhée, diarrhée, salivation) peut entrer en ligne de compte. Enfin dans ces

(1) L. BERNARD. Thèse de Paris, 1900.

derniers temps, Castaigne⁽¹⁾ a signalé l'hypertoxicité du liquide céphalo-rachidien. Il faudrait peut-être y joindre l'étude de la toxicité des liquides d'œdème déjà entrevue, mais des recherches plus complètes sont nécessaires. Pour Baylac⁽²⁾, les œdèmes seraient peu toxiques et, dans l'urémie, seul l'extrait du foie donnerait lieu à des phénomènes d'intoxication.

A cette objection on peut en ajouter d'autres qui s'adressent à la méthode même. En injectant le sérum seul à des animaux on n'est jamais sûr d'injecter la totalité des produits toxiques : certains pigments, certains ferments sont retenus par le caillot, pourquoi n'en serait-il pas de même de quelques poisons complexes ou mal connus (Achard)?

De plus, les injections de sérum dans les veines d'un animal produisent des coagulations. Ces coagulations sont un obstacle à l'exactitude des résultats. L'hyper ou l'hypotonie du sérum injecté par rapport à celui de l'animal en expérience a d'ailleurs, ici, moins d'importance que lorsqu'il s'agit d'urine.

On a, dans ces derniers temps, essayé de réunir ces méthodes en une seule : la *cryoscopie du sérum sanguin*. Normalement l'urine congèle vers 1°,55 et le sérum autour de 0,56; tout chiffre supérieur ou inférieur indique une *hyper* ou une *hypoconcentration*. Certains auteurs, Koranyi, Widal ont vu des hyperconcentrations de 0,72, 0,90 même 1,01. Ces chiffres doivent être infiniment rares. D'ailleurs, il est assez difficile en pratique, par le procédé habituel des ventouses, de recueillir un sérum suffisamment abondant, pur, non laqué, exempt de globules rouges qui se dissolvent par refroidissement et par agitation de la tige de platine au moment de l'expérience, augmentant d'autant le point cryoscopique.

Enfin la méthode est passible des mêmes objections que celles faites à la cryoscopie des urines.

Ajoutons une dernière remarque : on rencontre des sérums *hypoconcentrés* dans l'urémie confirmée, il faut bien admettre que le sang garde parfois sa concentration à peu près normale, quelle que soit le degré de la lésion du rein⁽³⁾.

Aussi voit-on difficilement l'importance que l'on peut attacher au rapport du point cryoscopique de l'urine au point cryoscopique du sérum. Le rapport entre le point Δ de l'urine et le point Δ du sang ne doit pas être inférieur à 2. Il se rapproche de l'unité lorsque le point de concentration de l'urine diminuant se rapproche de celui du sérum, ou inversement.

Pour que ce rapport fût exact, il faudrait faire entrer en ligne de compte le volume des urines. Il est évident en effet qu'un individu éliminant 500 grammes d'une urine de concentration, 0,50, présente un coefficient de dépuratation urinaire inférieur à celui de l'individu éliminant 2 litres d'une urine de même concentration.

Si l'on introduit dans le rapport le *volume des urines*, il faut également faire entrer dans l'autre terme le *volume du sang*. Or l'un des termes sera multiplié par un chiffre à peu près identique et l'autre par des chiffres très différents, exprimant le volume des urines.

L. Bernard⁽⁴⁾, dans un récent travail, a proposé ce perfectionnement à la

(1) CASTAIGNE. Toxicité du liq. céphalo-rachidien dans l'urémie nerveuse. *Soc. de biol.*, novembre 1900.

(2) Voir BAYLAC. *Toxicité des œdèmes*. Cong. de Paris, 1900.

(3) Dans la thèse de BOUSQUET on trouve 2 cas d'urémie où le sang congelait à 0,51 — 0,48. Achard et Loeper en ont observé plusieurs exemples. *Soc. de biol.*, avril 1901.

(4) L. BERNARD. *Presse méd.*, 1900.