

TABLEAU DE A. DESPREZ ET J. AYRIGNAC  
RELATANT LA VALEUR DES COEFFICIENTS UROLOGIQUES  
CORRESPONDANT A DIVERS RÉGIMES ALIMENTAIRES

1° RÉGIMES ALIMENTAIRES						
I. LACTÉ ABSOLU		II. MIXTE OVO-LACTÉ		III. MIXTE LACTÉ		
Lait.....	2.500 cc.	Lait.....	1.500 cc.	Lait.....	1.000 cc.	
		Oufs.....	2	Pain.....	200 gr.	
		Pain.....	200 gr.	Pommes de		
		Pommes de		terre.....	300 gr.	
		terre.....	200 gr.	Beurre.....	30 gr.	
		Beurre.....	30 gr.	Sucre.....	50 gr.	
		Sel.....	6 gr.	Haricots...	50 gr.	
				Sel.....	6 gr.	
				Tilleul.....	10 gr.	
				Eau.....	1.000 cc.	
IV. MIXTE FAIBLEMENT CARNÉ		V. MIXTE FORTEMENT CARNÉ		VI. VÉGÉTARIEN ABSOLU		
Viande.....	150 gr.	Viande.....	450 gr.	Pain.....	300 gr.	
Pain.....	200 gr.	Pain.....	200 gr.	Pommes de		
Haricots...	125 gr.	Pommes de		terre.....	300 gr.	
Pommes de		terre.....	200 gr.	Lentilles...	150 gr.	
terre.....	350 gr.	Beurre.....	75 gr.	Farine d'a-		
Beurre.....	40 gr.	Sucre.....	40 gr.	voine.....	50 gr.	
Sucre.....	50 gr.	Tilleul.....	10 gr.	Beurre.....	100 gr.	
Sel.....	6 gr.	Sel.....	6 gr.	Sel.....	6 gr.	
Tilleul.....	10 gr.	Eau.....	1.500 cc.	Tilleul.....	10 gr.	
Eau.....	1.500 cc.			Eau.....	1.500 cc.	
2° COEFFICIENTS UROLOGIQUES MOYENS						
RÉGIMES	lacté absolu	mixte ovo-lacté	mixte lacté	faiblement carné	fortement carné	végétarien
Coefficient azotur. $\frac{Az^u}{Az^t}$ ...	0,86	0,86	0,81	0,82	0,82	0,78
Acide urique $\frac{Au}{U}$ .....	0,243	»	0,306	0,318	0,228	0,456
Acide phosphor. $\frac{P^{2O_5}}{Az^t}$ ...	0,218	»	0,191	0,165	0,128	0,189
Azote total $\frac{S^t}{Az^t}$ .....	0,190	»	0,195	0,187	»	0,211
Soufre oxydé $\frac{S^o}{S^t}$ .....	0,900	»	0,845	0,845	»	0,740
Soufre total $\frac{S^t}{S^o}$ .....	0,083	»	0,081	0,068	»	0,143
Soufre conjugué $\frac{S^c}{S^t}$ .....						
Soufre total $\frac{S^t}{S^c}$ .....						

## CHAPITRE V

### CRYSCOPIE URINAIRE

Le nom de cryscopie ( $\chi\rho\upsilon\sigma$ , froid,  $\sigma\kappa\omicron\pi\epsilon\upsilon\nu$ , observer) a été donné par Raoult à l'étude de la température de solidification des composés dissous.

Au point de vue expérimental, nous définirons la cryscopie : la détermination de la température de congélation d'un liquide homogène, faite à la pression ambiante, en refroidissant progressivement le liquide et observant la première apparition des cristaux de glace lorsqu'on emploie une solution aqueuse.

A ce sujet, nous rappellerons une des lois de la physique : c'est que, pendant toute la durée de la congélation, la température reste constante.

Autre fait important : si on refroidit une solution aqueuse d'une substance quelconque, la partie qui se solidifie tout d'abord est constituée par des cristaux de glace pure.

On sait que, pour l'eau, la température de congélation est de 0° à la température de 760 millimètres, si cette eau tient en dissolution un corps quelconque, la température de coagulation s'abaisse. Or, la différence entre ces deux températures constitue l'abaissement du point de congélation.

Blagden a montré que cet abaissement du point de congélation ou de solidification est proportionnel à la concentration de la solution.

Raoult a étudié tout spécialement la relation qui existe entre le point de congélation d'une solution et le poids moléculaire de la substance dissoute. Il a établi que *pour des solutions peu concentrées, l'abaissement du point de congélation pour l'eau et, en général, pour un dissolvant pur déterminé, est proportionnel à la quantité de substance dissoute et inversement proportionnel au poids moléculaire de cette substance.*

Si  $\Delta$  représente l'abaissement du point de solidification, c'est-à-dire la différence entre le point de congélation du dissolvant pur et le point de congélation de ce dissolvant lorsqu'on y a dissous P grammes 0/0 d'une substance, et si M est le poids moléculaire du corps dissous, la quantité :

$$\frac{\Delta}{P} \times M,$$

représente l'abaissement moléculaire du point de solidification. Or, Raoult a montré que l'abaissement moléculaire du point de congélation d'une solution est une quantité constante K pour chaque dissolvant (K est égal à 18,5 lorsque ce dissolvant est l'eau, et que la substance dissoute est organique), c'est-à-dire que l'on a :

$$\frac{\Delta}{P} M = K.$$

Connaissant cette constante K pour un dissolvant donné, il est facile de déterminer le poids moléculaire de la substance dissoute à la faveur de ce solvant dans la proportion de P grammes 0/0 de celui-ci, en effet on a :

$$M = K \frac{P}{\Delta}.$$

Raoult a formulé une autre loi, dite loi des mélanges et ainsi conçue : *Lorsque plusieurs substances, sans action chimique les unes sur les autres, sont dissoutes dans une*

*même solution, l'abaissement du point de congélation est le total des abaissements que chacun des corps produirait isolément s'il était seul en solution.*

Il s'ensuit que, d'après les données de Raoult, si on vient à dissoudre une molécule, ou une quantité proportionnelle au poids moléculaire, d'une substance dans une même quantité d'eau, on abaissera toujours d'une même quantité le point de congélation, quelle que soit la nature de la substance dissoute.

Ch. Bouchard a utilisé ces notions pour déterminer le poids moyen de l'ensemble des molécules élaborées par l'organisme, car il est certain que ce chiffre sera d'autant plus faible que la nutrition sera plus parfaite, et d'autant plus élevé qu'elle sera plus languissante.

Le poids moléculaire moyen calculé d'après la formule précédente :

$$M = K \frac{P}{\Delta},$$

doit se rapprocher et se rapproche, en effet, du poids moléculaire de l'urée, qui est 60, l'urée étant le terme final de la désintégration de la molécule albuminoïde dont le poids moléculaire est compris entre 6.000 et 10.000.

Si la nutrition est peu active, si les phénomènes de dissociations successives, s'exerçant sur la molécule albuminoïde, conduisent à des molécules moins réduites ou plus grosses dont les poids moléculaires sont compris entre les deux chiffres extrêmes, 60 et 6.000 ou 10.000 par exemple, que nous venons de donner, on aura un poids moléculaire de la molécule élaborée d'autant plus élevé que les processus chimiques de désassimilation seront plus ralentis.

Nous verrons plus loin comment il convient, d'après la méthode de Bouchard, de déterminer la valeur de la molécule élaborée moyenne.

Claude et Balthazard ont mis à profit également les données cryoscopiques pour apprécier l'état fonctionnel du

rein et calculer le nombre de molécules passant par cet organe. Nous avons vu que l'abaissement du point de congélation d'une dissolution est proportionnel au nombre de molécules solides dissoutes dans un volume déterminé de cette solution.

Soit  $\Delta$ , le point de congélation proportionnel au nombre de molécules en solution dans 1 centimètre cube, Claude et Balthazard admettent que  $\Delta$ , exprimé en centièmes de degré de température, représente ce nombre de molécules.

Si le point de congélation d'une urine est, par exemple, de  $-1^{\circ},32$ , ces auteurs admettent que ce liquide renferme 132 molécules par centimètre cube.

C'est sur cette donnée numérique des molécules, donnée conventionnelle, qu'est basée la méthode de Claude et Balthazard pour l'examen cryoscopique des urines.

Avant d'entrer dans la description de cette méthode, nous donnerons la technique employée par ces auteurs pour obtenir rapidement le point de congélation d'une urine.

**Détermination du point de congélation.** — Claude et Balthazard ont fait construire, pour faire cette détermination, un appareil de petit volume qui se compose (*fig. 12*) d'un récipient A, en verre, soigneusement fermé par un disque en cuivre fixé par un joint hermétique au vase de verre. Celui-ci communique à l'extérieur par deux ouvertures C et c et par une autre tubulure latérale reliée au flacon laveur B. Au centre se trouve assujéti un manchon b. Par la tubulure C, on introduit de l'éther ou du sulfure de carbone dans le récipient A et on ferme par un bouchon de caoutchouc. On relie le tube c à une trompe à eau qui produit un appel d'air, lequel, après s'être desséché dans le flacon-laveur B contenant un peu d'acide sulfurique, se dégage en multiples bulles par les trous du tube faisant spirale au fond du récipient A. L'évaporation de l'éther ou du sulfure de carbone produit un refroidissement rapide.

Pour effectuer la détermination du point de congélation,

on opère sur un échantillon moyen de l'urine des vingt-quatre heures. On verse dans le manchon b un peu d'alcool qui sert de conducteur entre le vase réfrigérant et le liquide à congeler. L'urine dont on cherche la température

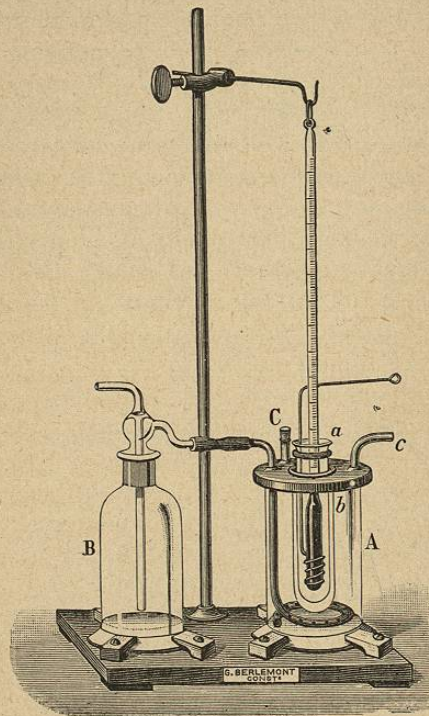


FIG. 12.

de congélation est donc mise dans le tube-laboratoire a, le niveau de l'urine dans ce tube doit être supérieur au niveau de l'alcool dans le manchon. On immerge dans le tube a un thermomètre très sensible dont l'échelle est comprise entre  $-3^{\circ}$  et  $+3^{\circ}$  et divisée en cinquantièmes de degré.

Le flacon A étant rempli d'éther aux trois quarts de sa

hauteur, on ouvre la trompe à eau; l'appel d'air commence et en même temps le refroidissement. On voit le mercure du thermomètre baisser et, dès que l'on approche du zéro, température de congélation de l'eau, on agite l'urine avec un petit agitateur en spirale de platine ou de nickel, de façon à maintenir bien homogène la température. Lorsqu'on a atteint la température de congélation de l'urine, celle-ci ne se congèle pas mais reste en surfusion, le mercure continue à descendre. Pour faire cesser cette surfusion, on prélève avec un fil de platine un peu de givre qui s'est déposé sur le pourtour du flacon A. La congélation se produit immédiatement et la colonne mercurielle remonte brusquement d'abord, puis plus lentement ensuite, passe par un maximum où elle reste un instant stationnaire pour redescendre ensuite. On fait la lecture au point maximum et la température observée correspond à l'abaissement du point de congélation  $\Delta$  de l'urine.

Il faut avoir soin de vérifier de temps en temps, tous les mois par exemple, le zéro du thermomètre. On détermine alors le point de congélation de l'eau distillée comme on vient de le dire, et si le zéro de cette expérience est situé 1, 2 ou 3 centièmes plus haut ou plus bas que le zéro de la graduation, on ajoutera ou on retranchera 2 ou 3 centièmes de degré au  $\Delta$  trouvé pour l'urine examinée.

Bien que l'on emploie généralement un thermomètre divisé en cinquantièmes de degré, il est possible d'apprécier une demi-division, c'est-à-dire le centième du degré.

Avec cet appareil, on peut obtenir le point cryoscopique d'une urine dans l'espace de dix minutes.

Le point de congélation de l'urine normale  $\Delta$  est compris, suivant Korangi, entre  $-1^{\circ},3$  et  $-2^{\circ},2$ ; suivant Winter, entre  $-1^{\circ},85$  et  $-0^{\circ},55$ , et, pour Ch. Bouchard, entre  $-0^{\circ},59$  et  $-2^{\circ},24$ .

Établissement des formules de Claude et Balthazard. —

a) *Diurèse moléculaire totale*. — Nous rappellerons que

nous avons dit précédemment (Voir p. 164) que le point de congélation  $\Delta$  de l'urine, exprimé en centièmes de degré, représente, suivant la donnée conventionnelle de Claude et Balthazard, le nombre de molécules solides en dissolution dans 1 centimètre cube d'urine.

Si V est le volume de l'urine émis en vingt-quatre heures, exprimé en centimètres cubes, le nombre de molécules traversant le rein dans cet espace de temps est  $\Delta \times V$ .

Pour que ce chiffre, qui n'a qu'une valeur relative, puisse être comparable, aussi bien pour un adulte que pour un enfant, il est nécessaire de rapporter ce nombre de molécules à l'unité de poids du sujet considéré. Si P est le poids de ce sujet, on a :

$$\frac{\Delta \times V}{P}$$

Cette valeur représente la *diurèse moléculaire totale*. Parmi ces molécules, les unes sont véritablement élaborées par l'organisme, les autres, comme les chlorures, qui proviennent de l'alimentation, ne font que traverser l'économie sans subir aucune transformation. Il est donc logique que ces molécules chlorurées soient déduites du nombre des molécules éliminées par l'unité de poids pour n'avoir réellement que des molécules élaborées.

Pour cela, on fait un dosage, par les procédés ordinaires, des chlorures urinaires contenus dans 100 centimètres cubes d'urine, soit  $p$  ce résultat. Sachant qu'une solution de chlorure de sodium à 1 0/0 se congèle à  $0^{\circ},60$ , ce qui, suivant les données des auteurs, veut dire que cette solution renferme 60 molécules de chlorure de sodium par centimètre cube, l'urine contiendra  $p \times 60$  molécules soit pour le volume des vingt-quatre heures et pour l'unité de poids du sujet :

$$\frac{V \times p \times 60}{P}$$

Ce nombre de molécules de chlorure de sodium urinaire

des vingt-quatre heures et pour 1 kilogramme de poids de la substance vivante est déduit du chiffre de la diurèse moléculaire totale, on aura :

$$\frac{\Delta \times V}{P} - \frac{V \times p \times 60}{P} \quad \text{ou} \quad \frac{V(\Delta - p \times 60)}{P},$$

ou encore  $\frac{V}{P} \times \Delta - 60 \times p$ , ce qui représente la *diurèse des molécules élaborées*.

Claude et Balthazard désignent généralement par  $\delta$  la différence  $\Delta - (60 \times p)$ ; or, la diurèse des molécules élaborées des vingt-quatre heures, pour 1 kilogramme de poids de corps, sera représentée par

$$\frac{\delta V}{P}.$$

La valeur de la diurèse moléculaire totale  $\frac{\Delta V}{P}$  varie, à l'état normal, entre 2.500 et 4.000.

La valeur de la diurèse des molécules élaborées  $\frac{\delta V}{P}$  varie, à l'état normal, entre 1.800 et 2.500.

Claude et Balthazard ont ensuite établi le rapport qui existe entre la diurèse moléculaire totale et la diurèse des molécules élaborées. Ce rapport est :

$$\frac{\frac{\Delta V}{P}}{\frac{\delta V}{P}} \quad \text{ou} \quad \frac{\Delta}{\delta}.$$

Dans sa théorie de la sécrétion rénale, Koranyi admet que par le glomérule filtre une solution à peu près pure de chlorure de sodium, et qu'elle se concentre par résorption partielle dans les canalicules avec échange d'une molécule

de chlorure de sodium qui rentre dans la circulation contre une molécule de substance élaborée qui se trouve excrétée.

Or, ce rapport  $\frac{\Delta}{\delta}$  mesure ce *taux des échanges moléculaires* qui se produisent dans les canalicules urinaires. S'il existe une altération des épithéliums, les molécules de chlorure de sodium seront résorbées en plus petit nombre et une plus grande quantité sera éliminée par les urines : l'échange sera ainsi moins parfait. Il en résultera une diminution de  $\Delta - p \times 60$  c'est-à-dire de  $\delta$ , puisque  $p$  sera augmenté et, conséquemment, le rapport  $\frac{\Delta}{\delta}$  augmentera puisque le dénominateur  $\delta$  sera diminué. Il en résultera que la valeur de ce rapport sera supérieur, pour une valeur donnée de  $\frac{\Delta V}{P}$ , au chiffre fourni par un sujet dont le fonctionnement rénal est normal.

Ce taux des échanges moléculaires est, à l'état normal, compris entre 1,49 et 1,69; il se maintient, dans un parallélisme assez exact, avec la diurèse moléculaire totale. Claude et Balthazard ont dressé le tableau suivant des valeurs que  $\frac{\Delta}{\delta}$  ne doit pas dépasser pour une valeur donnée de  $\frac{\Delta V}{P}$ .

Quand le rein est sain :

Si $\frac{\Delta V}{P} = 6.000$ , $\frac{\Delta}{\delta}$ ne dépasse pas la valeur 2,20				
—	5.500,	—	—	2,10
—	5.000,	—	—	2,00
—	4.500,	—	—	1,90
—	4.000,	—	—	1,80
—	3.500,	—	—	1,70
—	3.000,	—	—	1,60
—	2.500,	—	—	1,50
—	2.000,	—	—	1,40
—	1.500,	—	—	1,30
—	1.000,	—	—	1,20
—	500,	—	—	1,10

Déductions cliniques résultant des formules de Claude et Balthazard. — La connaissance des trois rapports  $\frac{\Delta V}{P}$ ,  $\frac{\delta V}{P}$  et  $\frac{\Delta}{\delta}$  a permis à Claude et Balthazard d'apprécier le fonctionnement du glomérule et la perméabilité des épithéliums rénaux.

Tout d'abord  $\frac{\Delta V}{P}$ , ou *diurèse moléculaire totale*, mesure l'activité de la fonction glomérulaire; comme ce rapport varie avec la vitesse du sang, puisque le nombre des molécules passant par le glomérule est d'autant plus élevé que la circulation sanguine est plus rapide, il mesure l'activité de la circulation rénale. Par suite, ce rapport sera diminué dans les troubles circulatoires et les lésions du glomérule, il sera, au contraire, augmenté dans les affections cardiaques où l'on observe de l'éréthisme du cœur avec hypertension.

Le rapport  $\frac{\delta V}{P}$ , ou *diurèse des molécules élaborées*, mesure le degré de la dépuraction urinaire dépendant surtout de l'activité des épithéliums, il traduit l'état du fonctionnement rénal dans son ensemble. Ce rapport est, en particulier, diminué chez les urémiques: indice d'une dépuraction urinaire insuffisante; il sera également faible dans les cas d'insuffisance résultant du ralentissement de la circulation et d'autointoxication consécutive par diminution des éliminations urinaires, comme dans l'asystolie par exemple.

Le rapport  $\frac{\Delta}{\delta}$  mesure le taux des échanges moléculaires au niveau des canalicules urinaires; il dépend de la rapidité de la circulation rénale. En effet, lorsque le sang circule rapidement, les échanges au niveau de l'épithélium rénal entre les molécules de chlorure de sodium et les molécules élaborées sont diminués et plus faibles que si le sang séjourne au niveau de ces épithéliums. Par suite,  $\delta$  sera diminué comparativement à  $\Delta$ , et le rapport  $\frac{\Delta}{\delta}$  augmentera

lorsque la circulation sera plus active et diminuera dans le cas de stase rénale.

Ces considérations expliquent le parallélisme observé entre  $\frac{\Delta V}{P}$  et  $\frac{\Delta}{\delta}$  lorsque les reins sont sains.

En résumé,  $\frac{\Delta V}{P}$  renseigne sur l'état de la circulation rénale et sur la perméabilité des épithéliums,  $\frac{\delta V}{P}$  apprécie le degré de la dépuraction urinaire et  $\frac{\Delta}{\delta}$  mesure l'activité des épithéliums rénaux.

Or, ces notions, appliquées à la clinique, donnent des renseignements utiles dans divers états pathologiques. Nous résumons ici les indications les plus importantes formulées, à cet égard, par Claude et Balthazard.

Dans les *affections du cœur*, une faible valeur de  $\frac{\Delta V}{P}$  accompagnée d'une très faible valeur de  $\frac{\Delta}{\delta}$  traduisant l'intégrité du rein, permet d'affirmer l'insuffisance myocardique.

Dans les *néphrites*, les indications données par la cryoscopie sont surtout précises; tout d'abord, l'*insuffisance rénale* sera caractérisée par le schéma suivant:

1° Une faible valeur de  $\frac{\Delta V}{P}$  indique plus particulièrement l'imperméabilité glomérulaire;

2° Une faible valeur de  $\frac{\delta V}{P}$ , qui peut descendre à 1.000 et même 500, caractérise l'insuffisance de l'excrétion des substances élaborées, l'insuffisance de la dépuraction urinaire;

3° Un accroissement du rapport  $\frac{\Delta}{\delta}$  au-dessus de la normale, pour une diurèse moléculaire totale  $\frac{\Delta V}{P}$  donnée, traduit

l'imperméabilité relative des épithéliums tubulaires. (A ce sujet, il faut se rapporter au tableau de la page 169 où sont relatées les valeurs de  $\frac{\Delta}{\delta}$  pour  $\frac{\Delta V}{P}$  lorsque les reins sont sains.)

*En résumé, dans l'INSUFFISANCE CARDIAQUE,  $\frac{\Delta V}{P}$  et  $\frac{\delta V}{P}$  sont très faibles et, lorsque le rein est normal,  $\frac{\Delta}{\delta}$  est également très faible. Dans l'insuffisance rénale,  $\frac{\Delta V}{P}$  est normal ou faible,  $\frac{\delta V}{P}$  est faible,  $\frac{\Delta}{\delta}$  atteint, au contraire, un chiffre élevé relativement à  $\frac{\Delta V}{P}$ .*

Pour les caractéristiques cryoscopiques des urines émises dans les différentes variétés de néphrites, et à leurs diverses phases cliniques, et dans les affections où le cœur et le rein sont successivement atteints (cardio-rénaux), nous renvoyons le lecteur au livre de Claude et Balthazard : *La Cryoscopie des urines* (Paris, 1901).

Nous devons ajouter que les données de la cryoscopie ne suffisent pas, bien entendu, pour cataloguer les variétés de néphrites, mais elles fournissent des indications précises pour le pronostic et le diagnostic, et surtout en ce qui concerne l'insuffisance rénale.

Nous ferons aussi remarquer, comme Castaigne, que la cryoscopie peut, à certains moments, ne révéler aucune insuffisance rénale lorsqu'il reste encore des parties du rein suffisamment saines pour assurer la dépuraction urinaire malgré des lésions rénales existantes.

**Détermination de la molécule élaborée moyenne.** — Nous avons dit précédemment (p. 163) que Ch. Bouchard avait appliqué la cryoscopie à la détermination du poids de la molécule moyenne élaborée par l'organisme pour en tirer

des conclusions utiles sur l'activité des phénomènes de la nutrition. Les processus chimiques de cette nutrition, disions-nous, seront d'autant plus parfaits que le poids de la molécule élaborée moyenne se rapprochera le plus du poids moléculaire, 60, de l'urée. Assurément, on ne pourra jamais obtenir ce chiffre de 60 comme poids moléculaire moyen des produits de désintégration de la molécule albuminoïde, il faudrait alors, ce qui est impossible, que toutes les substances protéiques, par suite des processus de désassimilation, se résolvent au terme final et idéal, l'urée.

A l'état normal et physiologique, la valeur de cette molécule élaborée moyenne sera donc toujours plus élevée et elle est généralement comprise entre 70 et 76.

Pour effectuer la détermination de cette molécule élaborée moyenne, on prend, suivant la méthode décrite, le point cryoscopique  $\Delta$  de l'urine; et, pour obtenir seulement l'abaissement du point de congélation dû aux molécules véritablement élaborées, on retranche de  $\Delta$  la part  $\Delta'$  qui revient aux chlorures dans cet abaissement. A cet effet, on recherche le poids  $P$  des substances dissoutes dans 100 centimètres cubes d'urine, c'est-à-dire le poids du résidu sec obtenu par dessiccation dans le vide. On fixe alors le poids de chlorure de sodium de 100 centimètres cubes d'urine et l'abaissement du point de congélation  $\Delta'$  revenant à ce sel sera  $\Delta' = p \times 0,60$ . Appliquant ensuite ces données à la formule de Raoult  $M = K \frac{P}{\Delta}$  sachant que la constante  $K$ , pour l'eau, est de 18,5, on a :

$$M = 18,5 \frac{P - p}{\Delta - \Delta'}$$

Or, nous avons vu que la valeur de la molécule élaborée moyenne, représentée ici par  $M$ , est comprise, à l'état normal, entre 70 et 76. Si ce chiffre est dépassé, c'est que l'on est en présence d'une nutrition ralentie, il peut alors

s'élever à 110, 120 et même 150. Lorsqu'au contraire, les processus chimiques d'hydratation et d'oxydation sont très actifs, comme dans les affections fébriles (pneumonie, fièvre typhoïde), la molécule élaborée moyenne descendra au-dessous de la normale vers 66, 65, 62.

— Il importe dans la détermination de la molécule élaborée moyenne de tenir compte, pour les urines sucrées, de la part qui revient au glucose dans l'abaissement du point de congélation, en se basant sur ce qu'une solution de glucose à 1 0/0 se congèle à 0°,092.

## CHAPITRE VI

### EXAMEN DES FONCTIONS RÉNALES PAR L'ÉLIMINATION PROVOQUÉE

Dans ces dernières années, on a institué des méthodes expérimentales destinées à étudier, soit la perméabilité du rein considéré comme filtre, soit l'activité des cellules qui composent cet organe considéré comme glande. De là deux procédés d'investigation bien différents mis en œuvre par les cliniciens :

1° *Épreuve du bleu de méthylène ;*

2° *Épreuve de la phloridzine.*

1° **Épreuve du bleu de méthylène pour l'étude de la perméabilité rénale.** — L'épreuve du bleu de méthylène est un procédé d'exploration clinique pour le diagnostic de l'insuffisance rénale; il a été surtout rendu pratique par Achard et Castaigne.

Depuis longtemps, on avait cherché à utiliser, pour l'examen fonctionnel du rein, l'élimination par les urines de certaines substances ingérées par la voie stomacale ou injectées par la peau. On s'était adressé à des composés s'éliminant rapidement par cet organe, faciles à reconnaître par la coloration qu'ils donnaient à l'urine, soit par leurs réactions propres ou par celles des produits de combinaison ou de décomposition auxquels ils donnaient naissance.

En 1897, Achard et Castaigne ont préconisé, pour l'examen de la perméabilité rénale, le bleu de méthylène. Cette