

aux doses où elles se trouvent dans l'urine, soit pour leur quantité totale. Ces expériences ne sont valables que pour les substances définies (urée, acide urique, créatine, leucine, etc...) qu'ont employées les auteurs.

M. BOUCHARD au contraire a montré la nature organique des poisons urinaires mal définis.

c. *Les éléments minéraux et surtout les sels de potasse sont toxiques.* — La quantité totale des sels minéraux d'une urine reproduit les accidents toxiques de celle-ci. Les sels potassiques seraient seuls toxiques, le chlorure de potassium surtout ; ils s'accumulent dans le sang à la suite de la ligature des uretères ; pour les auteurs ils se fixeraient sur les éléments anatomiques et arrêteraient les échanges réguliers.

Les faits précédents sont fort importants ; mais ici encore la théorie générale est trop exclusive. Si D'ESPINE, LÉCORCHÉ et TALAMON ont trouvé des sels de potasse en excès dans le sang d'urémiques, HORBACZEWSKI et SNYERS ne l'ont pas constaté, le premier chez les urémiques, le second après ligature des uretères.

8° *Théorie de la chlorurémie.* — Cette théorie (WIDAL), toute récente, incrimine surtout le chlorure de sodium dont la rétention d'origine rénale viendrait modifier l'équilibre humoral du milieu intérieur. Quoique le NaCl ne soit pas toxique, son accumulation produirait des désordres de tout genre par formation des œdèmes viscéraux qui empêcheraient le fonctionnement normal des organes. Les chlorures ne sont mis en cause que dans certaines formes d'urémie, d'autres étant causés par la rétention d'urée.

Nous exposons la question avec tous ses développements à propos du chlorure de sodium en pathologie rénale (page 620).

§ 3. — THÉORIE DE BOUCHARD MULTIPLICITÉ DES POISONS URINAIRES

Le principe général de la théorie de M. BOUCHARD, opposé à l'exclusivisme peu scientifique des anciens auteurs, est de prouver

la multiplicité des poisons urinaires dépendant évidemment de la multiplicité des sources toxiques et s'accordant avec la multiplicité des symptômes toxiques du mal de Bright et de l'intoxication urinaire expérimentale.

1° *Exposé général.* — Pour BOUCHARD, l'urémie est un empoisonnement complexe dû à une série de substances non seulement inorganiques, mais surtout organiques, provenant des aliments, des sécrétions telles que la bile, et surtout de la désassimilation incessante des éléments anatomiques. La toxicité normale des urines est fonction même de la nutrition et du fonctionnement des cellules dont les déchets s'éliminent par le rein. Lorsque celui-ci ne fonctionne plus ou mal, les produits toxiques empoisonnent l'organisme. A part les variations de fonctionnement du rein, les maladies influent sur la toxicité urinaire ; celle-ci augmente dans les infections, les auto-intoxications chroniques, les maladies du foie et en général avec toute altération ou trouble fonctionnel d'un organe ou d'un tissu.

Ayant mesuré les variations de la toxicité urinaire à l'état sain et dans les maladies, BOUCHARD montre que la méthode s'applique non seulement à la pathogénie de l'urémie, mais à celle des troubles de la nutrition dans les maladies.

2° *Mesure de la toxicité urinaire.* — Les anciens auteurs injectaient l'urine au chien ou liaient les uretères. On a proposé les voies sous-cutanée, péritonéale, digestive. WIDAL, SICARD et LESNÉ ont proposé l'injection intra-cérébrale. Le procédé classique est celui de BOUCHARD : *injection intra veineuse au lapin de l'urine à une vitesse donnée.* L'urine des vingt-quatre heures recueillie dans un récipient très propre, et maintenue au frais pour éviter sa putréfaction, est injectée dans la veine marginale du lapin à une vitesse donnée. On se sert pour cela des appareils de ROGER, GUINARD, HALLION, LESNÉ, etc. On note les symptômes observés chez l'animal et on injecte la quantité nécessaire pour produire la mort ; on fait l'autopsie du lapin pour vérifier l'absence de lésion antérieure ou de cause de mort accidentelle (embolie).

L'urotoxie est la quantité d'urines nécessaire pour tuer 1 kilogramme de lapin. On l'obtient en divisant par le poids de l'animal p la quantité d'urines mortelle N et en multipliant par 1 000 : $\text{Urotoxie} = \frac{N}{p} \times 1000$. En rapportant le chiffre de l'urotoxie à la quantité d'urines éliminée en vingt-quatre heures V , et au poids du malade P , on a le *coefficient urotoxique*, c'est-à-dire la quantité d'urotoxies éliminée par 1 kilogramme d'homme en vingt-quatre heures.

On obtient ainsi la *toxicité expérimentale* de l'urine, c'est-à-dire sa toxicité massive pour le lapin, dans le temps assez court que dure l'expérience poursuivie jusqu'à la mort.

On appelle *toxicité vraie*, celle qui est déterminée par la quantité minima d'urines qui, injectée à un animal en une fois, est capable d'entraîner sa mort à une échéance plus ou moins éloignée. JOFFROY et SERVAUX mesurent cette toxicité en injectant à une série de lapins des doses variées d'urines et en notant la quantité mortelle. Cette méthode beaucoup plus longue, nécessitant plusieurs animaux, est peu pratique quoique théoriquement intéressante.

3° Objections à la méthode de M. Bouchard. — On a fait à la méthode un grand nombre d'objections que nous devons discuter car elles ont parfois engendré le doute non seulement sur la valeur pratique de la méthode mais encore sur la portée générale de la théorie de l'auto-intoxication.

a. *Divergences des résultats.* — Pour BOUCHARD, l'urotoxie normale de l'homme correspond à 45 centimètres cubes d'urine, pour GUINARD à 132 centimètres cubes, pour MAIRET et BOSC à 67 centimètres cubes, pour LÉON BERNARD à un chiffre oscillant entre 30 et 50 centimètres cubes. Cela tient surtout aux différences de *vitesse* d'injection des expérimentateurs. M. BOUCHARD injecte 45 à 20 centimètres cubes par seconde. Il faudrait que tous emploient une même technique. En tout cas les résultats sont toujours comparables pour un même observateur et comme il ne s'agit pas de chiffres absolus de toxicité, mais d'une comparaison entre la toxicité de l'urine à l'état normal et dans les maladies, la critique n'a pas grande valeur.

b. *Erreurs physiologiques de la méthode.* — On a dit : 1° que par la méthode indiquée l'urine tuait par hypertension vasculaire ; ceci n'est exact que pour des doses supérieures à 400 centimètres cubes, dose qu'on atteint à peu près jamais avec les urines ; 2° que les lapins mouraient par réflexe venu de l'endo-veine lésée (VULPIAN), ou par coagulations intravasculaires. JOFFROY et SERVAUX auteurs de cette objection conseillent d'ajouter à l'urine des substances anticoagulantes. Mais de l'aveu de tous (LÉON BERNARD) l'objection de VULPIAN est abandonnée, celle de JOFFROY et SERVAUX n'est qu'exceptionnellement valable (2 coagulations sur 28 expériences pour LÉON BERNARD) et les substances anticoagulantes sont toxiques et faussent les résultats.

c. *Objection de l'osmonocivité.* — On a dit, surtout en Allemagne, que la toxicité apparente de l'urine était due principalement à la différence de *tension osmotique* entre les urines injectées et le sérum du lapin, de telle sorte que les cellules, les globules rouges, etc., seraient altérés par cette modification brusque de l'isotonie normale des humeurs. On a même répandu souvent cette objection enfantine : l'eau distillée est toxique par injection intra-veineuse, donc celle de l'urine ne prouve rien. Or, le premier, M. BOUCHARD a vu et publié que l'injection d'eau pure tue à la dose de 90 à 120 centimètres cubes par kilogramme, que cette action nocive est due à l'*action physique* de l'eau sur les globules (gonflement du globule, dissolution de l'hémoglobine) et que l'eau salée à 7 p. 1000 est bien mieux supportée (jusqu'à 396 centimètres cubes par kilogramme). Or l'urine est précisément un liquide salé : Il est vrai que les notions nouvellement acquises sur l'isotonie des humeurs et l'action nocive de la rupture de l'équilibre de tension entre les humeurs et les cellules, les globules rouges notamment, ont montré qu'il faut distinguer dans un liquide sa *toxicité vraie* (action des poisons sur les cellules) et son *osmotocivité* ou *osmonocivité* résultant du défaut d'isotonie de ce liquide avec les humeurs. CLAUDE et BALTHAZARD ont étudié cette question et proposé une méthode de correction mathématique. VAQUEZ et BOUSQUER ont proposé de ramener l'urine à l'isotonie par addi-

tion d'eau ou de NaCl; mais on modifie ainsi la toxicité vraie de l'urine.

En réalité l'objection de l'osmototoxicité, *théoriquement très exacte*, est *pratiquement de moindre valeur* contre la méthode des injections d'urines. Les erreurs ne sont ordinairement pas très grandes sauf pour des variations extrêmes de la tension osmotique, et en pratique on doit injecter l'urine en nature (BOSE et VEDEL).

d. *Applications de la méthode.* — En tout cas il faut bien retenir que la recherche de la toxicité urinaire est surtout une méthode d'exploration scientifique, plutôt que d'application clinique usuelle. Mais les résultats qu'elle a fournis ont été des plus féconds et ont établi la doctrine générale des auto-intoxications. Il ne faut pas oublier non plus, qu'elle renseigne seulement sur les substances toxiques éliminées, sans décider de la cause des variations de ces toxiques: c'est à la clinique et aux autres procédés de l'expérimentation de déceler l'origine locale ou générale, rénale ou hépatique ou autre, de l'hypercentoxie ou de l'hypotoxie urinaire.

Pour en déduire le fonctionnement du rein il faudrait comparer la toxicité urinaire à celle du sérum et des tissus, ce qui est pratiquement impossible. Nous verrons à la fin de ce chapitre (page 752) comment la clinique peut cependant user de toutes les données du laboratoire.

4° Multiplicité et variations des poisons urinaires. —

La méthode de M. BOUCHARD a établi les données suivantes:

a. *Toxicité normale de l'urine.* — La quantité d'urines suffisante pour tuer 1 kilogramme de lapin (urotoxie) est d'environ 45 centimètres cubes pour un homme sain (BOUCHARD).

L'homme fabriquerait en deux jours et quatre heures la quantité de poisons nécessaires pour l'intoxiquer. Cette toxicité varie beaucoup selon l'état du sujet, l'heure de la journée, l'alimentation, etc.

Il y a des *oscillations normales* de la courbe urotoxique comparables aux variations normales des courbes thermiques, respiratoires, etc... Les urines de la nuit sont quatre fois moins toxi-

ques que celles du jour; celles des animaux hibernants sont moins toxiques pendant l'hibernation (R. DUBOIS). L'exercice musculaire diminue la toxicité urinaire; le surmenage l'augmente. L'urine est plus toxique chez l'enfant que chez l'adulte, et plus chez celui-ci que chez le vieillard.

L'alimentation a une influence énorme; la toxicité diminue avec les aliments peu putrescibles (féculents) et très assimilables (lait); elle augmente avec une alimentation carnée, *a fortiori* si les viandes sont faisandées, avec une nourriture trop riche en potasse. CHARRIN et ROGER ont pu diminuer de plus de moitié la toxicité des urines du lapin en supprimant la potasse de leurs aliments et en remplaçant les choux par le lait. L'urine des herbivores est beaucoup plus toxique que celle du chien et de l'homme à cause des sels de potasse ingérés et éliminés en abondance (CHARRIN, GUINARD).

c. *Multiplicité et nature des poisons.* — Les poisons urinaires sont fort nombreux. M. BOUCHARD a montré qu'ils sont presque tous d'origine organique, et non pas exclusivement inorganique comme pour FELTZ et RITTER; il en a séparé sept: l'*urée* (qui est diurétique en même temps), la *potasse* qui serait *convulsivante*, et cinq substances organiques qui sont respectivement: *narcotique*, *sialogène*, *convulsivante*, *myotique*, et *hypothermisante*. ROGER en a isolé une huitième, *hyperthermisante*. Les substances séparées de l'extrait sec de l'urine par l'alcool, produisent la somnolence, le coma, la salivation; celles qu'on sépare de cet extrait sec par l'eau déterminent le myosis, les convulsions et l'hypothermie. Filtrées sur le charbon, les urines perdent une partie de leur pouvoir toxique.

On voit que la plupart des toxiques de l'urine sont de nature inconnue; à ce point de vue la complexité du problème reste grande. Il faut ajouter que les effets produits sur le lapin par injection massive ne sont pas superposables à ceux qui se développent chez l'homme dans l'urémie. Telle substance peut être toxique pour le lapin par voie veineuse qui ne le serait pas par une autre voie d'introduction ou pour un autre animal ou pour l'homme. Réciproquement, certaines substances très toxiques pour l'homme peuvent ne pas l'être pour le lapin ou déterminer

des symptômes différents. Il faut prendre les résultats dans leur ensemble et les conclusions en général.

En tout cas les urines des urémiques sont le plus souvent très hypotoxiques (BOUCHARD, DIEULAFOY) ; c'est là une contre-épreuve très significative de la toxicité des urines normales, et un argument péremptoire en faveur de l'auto-intoxication urémique.

5° Origine des poisons urinaires. — Il est d'un intérêt capital pour le pathologiste de savoir où et comment se forment les poisons des urines normales et pathologiques. Ils sont de deux origines : les poisons exogènes et les poisons endogènes. Les toxiques exogènes sont les poisons proprement dits venus du dehors et les poisons alimentaires (voir p. 196). Les toxiques endogènes formés dans l'organisme sont d'un mécanisme de production plus complexe. Ceux-là surtout nous intéressent ici à propos des auto-intoxications. Entre deux, d'origine à la fois exogène (venus du dehors), et endogènes (formés par fermentations dans le tube digestif) sont les poisons d'origine gastro-intestinale (voir p. 647).

À part ces derniers, la plus grande partie des substances toxiques urinaires sont d'origine endogène, de nature organique et formées par les cellules.

A. PRODUITS NORMAUX OU ANORMAUX DES CELLULES GLANDULAIRES.

— Les cellules différenciées des glandes à sécrétion externe ou interne, forment des produits toxiques qui, résorbés, s'éliminent par les urines. Ils peuvent se résorber normalement, ou sous l'influence pathologique d'une trop grande production, ou d'un manque d'élimination normale. Dans les cas de mauvais fonctionnement du foie ou d'obstruction des voies biliaires, l'urine devient hypertoxique en se chargeant des produits biliaires normaux ou anormaux (voir p. 655).

Les altérations du corps thyroïde, de la capsule surrénale s'accompagnent de même de formation de produits toxiques éliminés par les urines (voir p. 760).

B. PRODUITS TOXIQUES DUS À L'INSUFFISANCE DES AUTRES GLANDES.

— Tous les organes antitoxiques sont solidaires entre eux. Lorsque le foie, le corps thyroïde, la surrénale ne remplissent pas leur rôle d'arrêt ou de destruction des substances toxiques, le rein y supplée et la toxicité des urines augmente ou se modifie.

C'est ainsi que les urines sont convulsivantes dans l'hyperthyroïdation, et très toxiques dans toutes les maladies du foie.

C. PRODUITS DE DÉSASSIMILATION CELLULAIRE. — C'est la source principale des auto-intoxications chroniques et de la toxicité des urines. « La nutrition, l'élaboration de la matière organique, et plus particulièrement de la matière azotée, et plus spécialement de l'albumine des tissus, la désassimilation en un mot, engendre les poisons. S'il y a des poisons dans l'urine, comme il y en a dans la bile et dans tout le contenu intestinal, c'est parce qu'il y a des poisons, parce qu'il se fabrique des poisons dans les tissus. » (BOUCHARD)

a. Toxicité des tissus. — La preuve en est fournie par l'étude de la toxicité des tissus poursuivie par M. BOUCHARD et ses élèves. « J'ai montré la toxicité de l'extrait alcoolique de la plupart des tissus et indiqué les variations de cette toxicité. CHARRIN et RUFFER ont constaté une toxicité spéciale de l'extrait aqueux obtenu à chaud ; ROGER entrant dans une voie nouvelle et plus féconde, a établi que l'infusion à froid des tissus est toxique à un haut degré. »

b. Toxicité des produits incomplètement transformés. — Si les produits normaux de désassimilation sont toxiques, les matières organiques incomplètement transformées le sont bien davantage. C'est ce qui se passe dans tous les cas de combustion imparfaite, de destruction partielle des matières organiques et surtout des albuminoïdes ; dans la fièvre, dans la plupart des maladies infectieuses, dans les maladies appelées par BOUCHARD : *maladies par ralentissement de la nutrition, par auto-intoxication.*

Aussi BOUCHARD, cherchant la signification réelle des variations de la toxicité urinaire, pense qu'elle peut être un témoin de la plus ou moins grande perfection des combustions intra-organiques.

« Je considère, dit-il, la détermination de la toxicité urinaire comme un élément de renseignement si on veut juger, non plus de la rapidité de destruction, mais de la perfection de la destruction, c'est-à-dire la rapidité avec laquelle la matière qui se détruit parcourt toutes les phases de métamorphose régressive et arrive à être aussi complètement détruite que peut l'être la matière excrémentitielle¹ ».

c. *La toxicité urinaire est d'origine cellulaire.* — En définitive c'est donc la *cellule* qui fabrique presque tous les poisons décelés dans l'urine, cellules glandulaires, cellules des tissus. Une expérience de CHARRIN le démontre avec élégance. Il dose la toxicité urinaire chez un certain nombre de nouveau-nés, non infectés, élevés et nourris avec le même lait, mais les uns tout à fait sains et de croissance normale, les autres débiles, héréditairement tarés, athrepsiques, etc... La toxicité est notablement plus élevée chez ces derniers. Cependant ils sont tous soumis aux mêmes conditions, nourris tous avec le même lait, l'aliment le moins toxique possible. La toxicité de l'urine des débiles ne peut donc provenir que d'eux-mêmes, c'est-à-dire de leurs cellules fonctionnant anormalement.

D. *PRODUITS D'ORIGINE MICROBIENNE.* — Dans les maladies infectieuses la toxicité urinaire augmente notablement les produits toxiques sont dans ce cas de deux origines : d'*origine microbienne directe* (toxines) et surtout d'*origine cellulaire* par réaction des cellules organiques contre le microbe et ses toxines.

a. *Toxines.* — Dès 1885, BOUCHARD a reproduit le tableau du choléra humain en injectant à des lapins des urines de cholériques. On peut se demander si les urines de ces malades contenaient les toxines directes du bacille ou des produits toxiques cellulaires. BOUCHARD, puis CHARRIN et RUFFER ont établi, avec les cultures du bacille pyocyanique, que les urines des animaux inoculés renferment bien les toxines de ce bacille fabriquées dans l'organisme et passant dans l'urine comme lorsque l'on a injecté des toxines seules. ROUX et YERSIN ont déterminé chez le lapin

¹ BOUCHARD. *Traité de pathologie générale*, 2^e édit., t. III, p. 232

des paralysies diphtériques en leur injectant des urines d'enfants diphtériques, absolument comme en leur injectant des toxines du bacille spécifique. Certaines toxines ne passent pas par le rein en nature; les urines des tétaniques sont très toxiques mais non tétanisantes (J. COURMONT et DOYON, BLUMENTHAL).

b. *Substances vaccinales, anticorps.* — A côté des toxines proprement dites s'éliminent par les urines des produits fabriqués par l'organisme dans l'infection, les uns purement ou surtout toxiques, les autres surtout vaccinaux, agglutinants, hémolytants, etc...

M. BOUCHARD vaccina des animaux contre le bacille pyocyanique avec des urines d'autres sujets inoculés avec ce bacille. Il tenta la même expérience pour la fièvre typhoïde. ROUX et YERSIN vaccinèrent des lapins contre la diphtérie avec des urines de diphtériques.

On peut se demander si, parfois, ce ne sont pas les microbes infectieux qui passés par l'urine sont injectés à l'animal et le vaccinent par infections atténuée. Mais on peut répondre que d'autres substances fabriquées par les cellules sous l'influence des microbes ou des toxines passent intégralement dans l'urine. WIDAL a montré que la substance agglutinante du sérum des typhiques passe dans les urines; BORMANS avait même basé sur ce fait un *uro-diagnostic* de la fièvre typhoïde. Les autres anticorps s'éliminent de même par les urines.

c. *Crise d'élimination toxique dans les infections.* — La toxicité urinaire augmente dans les infections cycliques au moment de la défervescence thermique, parfois un peu avant, parfois un peu après. ROGER et GAUME l'ont montré pour la pneumonie : un pneumonique élimine pendant sa maladie deux à trois fois moins de toxiques urinaires qu'à l'état de santé; puis au moment de la chute thermique se produit une crise polyurique et hypertoxique, une sorte de décharge, avec élimination abondante de chlorures.

Cette hypertoxicité avec hyperchlorurie s'explique pour nous de la façon suivante : pendant l'infection les chlorures sont utilisés au niveau du foyer infecté et dans les organes pour la fabrication des substances de défense, anticorps, etc...; lorsque l'infection est terminée (formation des anticorps, substances aggluti-

nantes, vaccinales, etc...) les chlorures et les anticorps brusquement mis en liberté s'éliminent par le rein en même temps que la température baisse et que la guérison s'affirme. La crise urinaire d'hypertoxité s'expliquerait en partie par l'élimination de ces substances antimicrobiennes.

C'est ce qui se passe dans les pleurésies séro-fibrineuses au moment de la résorption du liquide pleural; JACQUES NICOLAS a cherché, sous notre direction, la crise urinaire polyurique, chlorurique et toxique de la phase de guérison de ces pleurésies. Nous avons montré avec lui que cette élimination du liquide pleurétique détermine une albuminurie très passagère, due soit à l'élimination même des albumines du liquide de la pleure, soit à l'irritation rénale produite par celui-ci. De même, dans la fièvre typhoïde, dans la pneumonie, le maximum de formation de la substance agglutinante se produit au moment de la défervescence (P. COURMONT, GRIFFON) c'est-à-dire de la crise urinaire.

Le traitement n'est pas sans influence sur cette crise urinaire. MM. ROQUE et WEILL ont montré que, dans la fièvre typhoïde, la balnéothérapie favorise l'élimination urinaire toxique dès la période d'acuité de la maladie, tandis que l'antipyrine laisse la toxicité urinaire faible pendant la maladie avec forte crise d'hypertoxité au moment de la défervescence. MM. ROQUE et LEMOINE ont observé que dans la malaria, la médication quinique diminue la toxicité urinaire due aux crises fébriles.

§ 4. — THÉORIE DE LA SÉCRÉTION INTERNE DU REIN

C'est une théorie générale de Brown-Séguard appliquée par lui au rein en 1893 et par laquelle il a voulu expliquer l'urémie. Développée depuis par MEYER, VITZOU, LAVIS au point de vue expérimental, par DIEULAFOY, J. TEISSIER, J. RENAUT, etc... au point de vue thérapeutique, cette théorie repose sur les preuves ou présomptions suivantes.

1° Considérations sur la période de tolérance de l'an-

rie calculeuse. — BROWN-SÉQUARD avait été frappé de la longue survie et de la période de tolérance parfaite (cinq à quinze jours) des malades atteints d'anurie calculeuse, comparées à la mort rapide des animaux à qui on enlève les reins, lie les vaisseaux rénaux ou les uretères. Dans l'anurie calculeuse, où le rein est encore sain, c'est la persistance de la sécrétion interne qui s'opposerait à l'intoxication; les produits inconnus déversés par le rein dans l'organisme neutraliseraient les poisons. D'une façon générale l'urémie serait due bien plus à la suppression de la sécrétion interne que de la sécrétion urinaire, dans la néphrectomie, dans les néphrites, etc... Il est certain que l'hypothèse est très séduisante pour l'anurie calculeuse, mais on peut lui faire des objections théoriques et des objections de fait (voir p. 707 anurie calculeuse).

En tout cas la théorie de B. SÉQUARD, si elle peut expliquer certaines anomalies d'urémie tardive, ou une partie des symptômes urémiques ne saurait être généralisée.

2° Résultats de l'opothérapie rénale chez les animaux.

— BROWN-SÉQUARD vit que des animaux néphrectomisés survivent plus longtemps si on leur injecte du suc rénal. MEYER aurait provoqué la dyspnée urémique plus vite chez des chiens néphrectomisés en leur injectant du sang toxique de chien privé de rein, et réciproquement aurait fait disparaître cette dyspnée urémique par injection ultérieure de suc rénal. VITZOU a constaté une survie plus longue chez les animaux néphrectomisés qui reçoivent du suc rénal que chez ceux qui n'en reçoivent pas. Mais CHATIN et GUINARD et surtout LAVIS, à Lyon, ont obtenu des résultats différents des précédents par injection du sérum de la veine rénale. LAVIS a eu des survies doubles de celles obtenues par VITZOU en injectant simplement à ses animaux de l'eau salée.

VIVENZA a trouvé que le sang de la veine rénale est plus dense, plus alcalin, moins riche en hémoglobine et globules rouges. L'hémoglobine détruite par les cellules rénales formerait les pigments urinaires.

Pour MEYER le sérum de la veine rénale contient des produits antitoxiques. CHATIN et GUINARD, LAVIS sont d'un avis opposé.

3° Résultats de l'opothérapie rénale chez l'homme. — DIEULAFOY, le premier, a injecté du suc rénal dans un cas d'urémie et obtenu des effets diurétiques, mais le malade ne survécut que peu de jours. MM. TEISSIER et FROENKEL ont employé l'extrait glycéринé de rein avec de bons résultats, entre autres avec élévation de la toxicité urinaire des malades. DE LIGNEROLLES, élève de TEISSIER, rapporte de bon effets des injections de sérum de la veine rénale; d'autre part nous avons vu les résultats négatifs chez l'animal de CHATIN et GUINARD, de LAVIS. Ce dernier admet cependant les bons effets de l'injection à l'homme de sérum de la veine rénale, comme excitant passagèrement la fonction chimique du rein. CHIPEROWITZ, R. DUBOIS, RENAULT ont administré le tissu rénal par la voie buccale. PICCINI n'a obtenu aucun résultat avec l'extrait glycéринé. MORI accuse l'extrait glycéринé de produire, à toute dose, de l'hémoglobinurie et de l'albuminurie chez le cobaye.

En somme la question est encore à l'étude; il y a le plus souvent discordance des auteurs sur les résultats obtenus au point de vue sécrétion, urotoxicité, albuminurie. De tous les arguments en faveur de la sécrétion interne du rein il ne reste guère que certaines observations cliniques et les observations de BROWN-SÉQUARD sur l'anurie calculuse.

4° Fonction chimique du rein. — N'oublions pas, cependant qu'en dehors de la sécrétion externe des produits contenus dans le sang, le rein possède la propriété de transformer certains produits, de faire la synthèse de certains éléments. BUNGE et SCHMIEDEBERG ont montré que le rein opère avec le glycolle et l'acide benzoïque la synthèse de l'acide hippurique. ABELOUS et BIARNÈS admettent que cette synthèse est due à une simple action diastasique. BERNINZONE opère la synthèse de l'acide hippurique à l'aide de l'aldéhyde ou de l'alcool benzilique en présence de la pulpe rénale non détruite à + 37°. ABELOUS et GÉRARD constatent l'existence dans le rein de diastases réductrices. L'extrait de rein réduit les nitrates à l'état de nitrites, et les nitrites disparaissent en partie par oxydation. L'extrait aqueux de rein de cheval privé de tout élément cellulaire peut hydrater le glyco-

gène, le gaïacol, l'acide oxalique (GÉRARD). VIVENZA pense que le rein détruit des globules rouges et transforme l'hémoglobine en pigments urinaires.

Toutes ces considérations montrent que le rein possède un rôle actif de glande, encore très mal connu, mais dont les modifications sont peut-être en cause dans certaines formes d'urémie.

5° Rôle du rein dans la glycosurie phloridzique. — La phloridzine est une substance dont l'introduction dans l'organisme provoque la glycosurie (V. MERING.) Une expérience de KENTZ montre qu'il s'agit d'un phénomène purement rénal, d'une action directe de cette substance sur le rein. Comment le rein produit-il la glycosurie phloridzique? Pour MERING, MINKOWSKY et la plupart des physiologistes allemands, le sucre sécrété n'est autre que le glycose du sang et le rein se comporterait vis-à-vis de ce sucre, sous l'influence de la phloridzine, comme un filtre percé (théorie de l'élimination). Pour LEVENNE, PADERI, le rein élabore le sucre avec des éléments empruntés au sang (théorie de l'élaboration); dans ce cas le rein aurait encore un rôle de glande formatrice. KLEMPERER vit que cette fonction (de laisser passer ou d'élaborer le sucre) sous l'influence de la phloridzine disparaît chez certains brightiques. MM. ACHARD et DELAMARE à Paris, M. TEISSIER et ses élèves, MIORCEC, JOUFFRAY, RAYNAUD, à Lyon, ont étudié ce mode d'appréciation de la fonction rénale. (Voir de nombreuses observations dans les thèses de DELAMARE, MIORCEC, JOUFFRAY). ACHARD conclut que les anomalies de la glycosurie phloridzique ne peut qu'indiquer l'existence d'un trouble de la fonction rénale, sans nous renseigner sur la nature exacte de ce trouble. M. J. TEISSIER pense que cette épreuve sert à juger la fonction chimique de la cellule rénale.

ARTICLE II

LA FONCTION RÉNALE D'APRÈS L'ANALYSE
PHYSIQUE ET CHIMIQUE

La recherche des poisons urinaires n'est qu'un des modes d'exploration de la fonction rénale — le plus suggestif, il est