

quatre heures; c'est là une espèce de contre-épreuve qu'il est toujours prudent de faire, parce que la plupart des matières qui partagent avec le sucre la propriété de réduire le sel de cuivre ne font cette réduction qu'à chaud ou même après une ébullition prolongée. Voici l'indication de ces substances, qui sont pour les réactifs cupriques autant de causes d'erreur; l'acide urique, la leucine, l'hypoxanthine, le mucus, la cellulose, la tannine, le chloroforme, agissent sur le sel de cuivre et déterminent un léger précipité d'oxydure qui peut faire croire à tort à l'existence du sucre. D'un autre côté les sels ammoniacaux et toutes les substances qui, sous l'action de la potasse à chaud, produisent de l'ammoniaque, c'est-à-dire l'albumine, la créatine, la créatinine, peuvent masquer la réaction et faire méconnaître la présence du sucre. Ces erreurs en sens opposé ne sont possibles l'une et l'autre que si l'urine, très-pauvre en sucre, contient en excès les substances ci-dessus énumérées; conséquemment la réaction acide de l'urine étant bien constatée, les réactifs cupriques conservent toute leur valeur pour le diabète proprement dit; la quantité de sucre est toujours suffisante alors pour qu'on soit à l'abri de ces réactions trompeuses; mais lorsque la glycosurie est très-peu marquée, lorsque l'urine renferme si peu de sucre que l'on peut rester indécis après l'emploi des réactifs de Moore et de Böttger, alors les réactifs cupriques sont eux-mêmes impuissants, parce que dans ces conditions ils exposent fatalement à l'erreur. Il faut nécessairement recourir au polarimètre ou à la fermentation.

*Réactif de Krause.* — On ajoute à l'urine une solution concentrée de bichromate de potasse contenant une

petite proportion d'acide sulfurique libre et l'on chauffe; une belle teinte verte ou d'un vert bleu apparaît aussitôt; elle est caractéristique. J'ai fortement dilué l'urine de notre malade, et vous pouvez apprécier malgré cela la netteté de la réaction.

*Réactif de Mulder.* — On verse dans l'urine quelques gouttes d'une solution de carmin d'indigo alcalinisée avec du carbonate de soude, et l'on chauffe. S'il y a du sucre, le mélange, primitivement bleu, devient vert, puis rouge pourpre, rouge violet, et il passe enfin au jaune clair. Si l'on agite alors la solution, de manière à faire agir sur elle l'oxygène de l'air, le jeu des couleurs se reproduit en sens inverse: le jaune disparaît pour faire place au pourpre, au vert et enfin au bleu; par le repos, la teinte jaune revient définitivement. Cette réaction est très-brillante, vous le voyez, et elle est d'une exquise sensibilité; il faut avoir soin seulement d'employer une solution d'indigo très-faible si l'urine ne renferme que des traces de sucre.

J'ai longuement étudié ce réactif, et je puis ajouter à ces données quelques notions utiles. Ce qui est caractéristique, c'est la production successive des teintes et l'arrêt au jaune clair (couleur de la liqueur de Chartreuse), au moment de l'ébullition; il ne faut pas s'en rapporter uniquement au changement de nuance de la liqueur, il faut que ce changement se produise exactement dans les conditions indiquées. Il n'est pour ainsi dire pas d'urine qui ne fasse varier la couleur fort peu stable du carmin d'indigo alcalinisé, mais il n'y a que l'urine sucrée qui détermine les modifications définies que je vous ai montrées; elles sont caractérisées, je vous le répète, non-

seulement par leurs teintes, mais surtout parce qu'elles sont complètes au moment même de l'ébullition. Les changements produits par l'urine non sucrée se manifestent principalement pendant le refroidissement; de là cette proposition qui résume toute l'histoire de ce réactif : une urine qui amène à l'ébullition la teinte jaune chartreuse persistante contient du sucre. — Certains métaux qui peuvent être accidentellement contenus dans l'urine font aussi virer le carmin d'indigo, c'est le plomb, le fer, le cuivre et surtout le mercure; mais il n'y a pas d'erreur possible; car, alors même que la teinte arrive au rouge jaunâtre, ce qui est le cas pour le mercure, elle n'atteint pas le jaune caractéristique à l'ébullition.

J'emploie souvent ce réactif par un procédé différent de celui de Mulder. J'ai séparément une solution de carmin d'indigo et une solution concentrée de carbonate de soude. J'ajoute à l'urine quelques gouttes d'indigo et je porte à l'ébullition, la teinte bleue reste intacte, j'ajoute à chaud la solution sodique, et s'il y a du sucre, la teinte jaune spéciale apparaît d'emblée, avec une limpidité parfaite.

*Réactif de Neubauer et Vogel.* — L'urine est additionnée d'une solution ammoniacale de nitrate d'argent; au bout de quelques instants d'ébullition l'argent réduit se précipite sous forme d'un dépôt noir.

Cette réaction, qui a été vantée parce qu'elle a lieu également dans un milieu ammoniacal, est complètement infidèle. L'acide urique et l'urée, pour peu qu'ils soient en excès, réduisent le sel d'argent, et la coloration noire est également produite lorsque l'urine contient du fer, du plomb, du cuivre, du mercure et de l'acide tartrique. En

présence de causes d'erreur aussi nombreuses, le plus sage est de renoncer à l'emploi de ce réactif.

En résumé, lorsque l'urine est riche en sucre, tous les réactifs que nous avons étudiés, l'argent excepté, peuvent être interrogés avec confiance; celui de Trommer, qui révèle le sucre par deux caractères au lieu d'un, celui de Böttger et celui de Mulder méritent la préférence. Mais lorsque la glycosurie est très-peu marquée, les réactions sont assez peu prononcées pour pouvoir être imputées à un autre principe que le sucre, et dans ce cas le polarimètre et la fermentation sont les seules méthodes qui présentent une certitude mathématique. J'ai vu des urines fébriles chargées d'urates réduire le cuivre et le bismuth, brunir la potasse, bien que le polarimètre n'y décelât pas trace de glycose; mais je n'ai pas encore vu d'urine non sucrée produire sur le carmin d'indigo la série définie de modifications que je vous ai donnée comme caractéristique.

Je termine ici cette étude de chimie clinique; quelque incomplète qu'elle soit, j'espère qu'elle suffira du moins pour vous préserver des erreurs graves qui sont souvent commises en pareille matière.

FIN