

une action rafraîchissante, ce qui est conforme aux données physiologiques; il purge doucement et favorise les sueurs sans trop affaiblir.

MODES D'ADMINISTRATION ET DOSES.

Nous avons vu que Martin-Solon avait prescrit le nitrate de potasse jusqu'à la dose de 60 grammes par jour *en plusieurs fois*. Cette quantité, et même la moitié, si elle était ingérée en une fois, déterminerait toujours sinon la mort, du moins des accidents très-graves. Si ces accidents ne se produisent pas lorsque le nitre est pris à des doses fractionnées, c'est parce qu'il s'élimine vite; de sorte que l'organisme s'est déjà débarrassé du sel absorbé en premier lieu lorsqu'une dose nouvelle est ingérée.

Le nitre est donc une substance dont le maniement exige des précautions. Si on l'administre en faible quantité, il agit un peu comme diurétique et il n'agit presque pas dans les maladies inflammatoires; si on l'administre à de hautes doses, on s'expose à provoquer des accidents.

Comme diurétique, le nitre est prescrit habituellement à la dose de 10 grammes, dans un litre d'une décoction aqueuse préparée avec 30 grammes de chiendent. Mais il est préférable de le dissoudre dans un litre de vin blanc, de vin de Chablis, par exemple.

Dans le rhumatisme, la fièvre inflammatoire, les hémorrhagies actives, on peut l'administrer, à l'exemple de Martin-Solon, aux doses de 15 à 60 grammes par jour, dans un à deux pots de tisane au moins à prendre dans la journée.

Le nitre fait partie de la *poudre de Dover*, qui présente la composition suivante :

Nitrate de potasse.....	} aa 4
Sulfate de potasse.....	
Extrait d'opium sec et pulvérisé.....	} aa 4
Poudre d'ipéca.....	
— de réglisse.....	

Dose : 30 à 60 centigrammes par jour.

Cette substance est calmante. Elle n'agit en réalité que par l'opium qui se trouve dans la proportion de 5 centigrammes pour 55 centigrammes de poudre.

Le nitrate de soude peut être prescrit sans crainte à des doses doubles de celles du nitrate de potasse. Ce sel est moins antiphlogistique, mais il est autant et peut-être plus diurétique que ce dernier. C'est le nitrate de soude qu'il faudrait préférer si l'on voulait simplement obtenir des effets purgatifs.

Résumé.

Les azotates ou nitrates de potasse et de soude sont rapidement absorbés après leur ingestion dans l'estomac. Bien que l'on n'ait pas fait d'expériences directes sur la durée de leur élimination, on admet qu'elle est courte, parce que l'on peut ingérer, en un jour, des doses de nitrate de potasse doubles et même triples de celles qui détermineraient la mort si elles étaient prises en une fois.

Les azotates ont la propriété de ralentir la circulation, de diminuer l'urée, et, par conséquent, d'abaisser la température. Ce sont donc des agents antiphlogistiques.

Les effets du nitrate de soude sont moins accentués que ceux du nitrate de potasse.

L'action modératrice des nitrates est le corollaire de celle qu'ils exercent sur le sang, dont ils diminuent la fibrine et le nombre des globules rouges.

Ces sels ne sont pas aussi diurétiques qu'on le croit généralement. En effet, dans les expériences où ils ont été pris aux doses de 10 grammes par jour, ils ont très-peu activé l'excrétion urinaire.

Les effets physiologiques des azotates, notamment du nitre, nous expliquent les usages de ces sels dans divers états où la température est élevée, tels que le *rhumatisme articulaire aigu*, la *pneumonie*, et justifient les propriétés rafraîchissantes, tempérantes et calmantes qu'on leur attribue aujourd'hui. Comme sel de potasse, le nitre est utile dans le scorbut.

Les nitrates, pris à haute dose, dans une quantité d'eau suffisante, dans trois verres par exemple, sont purgatifs; mais il est à craindre qu'ils soient absorbés. Si l'on voulait purger avec ces sels, il faudrait choisir le nitrate de soude, qui est loin d'être aussi dangereux que son congénère.

L'azotate de potasse est prescrit, en général, aux doses de 5 à 10 grammes par jour, dans une tisane ou dans du vin blanc. On peut l'administrer en quantités considérables, mais il faut alors qu'il soit pris à doses fractionnées, dans une grande quantité de véhicule, par exemple dans un à deux pots de tisane. Le nitrate de soude peut être prescrit à des doses doubles de celles du nitre.

VII. — ALCALINS.

Avant 1859, on ne connaissait que trois métaux alcalins: le potassium, le sodium et le lithium. Depuis cette époque, une nouvelle méthode d'analyse, l'analyse spectrale, a fait découvrir trois autres métaux dont les oxydes et les sels offrent la plus grande analogie avec ceux des précédents. Ces nouveaux corps simples sont le rubidium, le cæsium et le thallium.

D'après la théorie d'Ampère relative à la constitution des sels ammo-

niacaux, je considérerai comme un métal alcalin l'ammonium ( $AzH^4$ ), qu'on n'a pu isoler, mais dont on obtient facilement un amalgame.

On peut donc admettre l'existence de sept métaux alcalins. Mais il ne faut pas confondre les sels des métaux alcalins en général avec ce qu'on est convenu, en médecine, de désigner sous le nom d'alcalins. Ainsi les chlorures, les bromures de potassium et de sodium sont des sels de métaux alcalins, mais non des alcalins; les carbonates de potasse et de soude sont également des sels de métaux alcalins et, de plus, ce sont des alcalins.

On désigne exclusivement, sous le nom d'alcalins, les carbonates des métaux alcalins, et l'on groupe à part leurs oxydes, tels que la potasse, la soude, l'ammoniaque liquide (oxyde d'ammonium,  $AzH^4HO$ , analogue à  $KHO$ ), qu'on désigne sous le nom d'alcalis.

L'étude des alcalis devant être faite lorsque je traiterai des agents caustiques, je ne m'occuperai ici que des alcalins proprement dits, c'est-à-dire : 1° des carbonates de soude, de potasse, et 2° du sesquicarbonat d'ammoniaque.

**Historique.** — Les alcalins paraissent avoir été connus en Orient dès la plus haute antiquité. En effet, les Hindous employaient, dans le but de guérir, le sesquicarbonat d'ammoniaque qu'ils préparaient par le procédé encore usité aujourd'hui, lequel consiste à chauffer, dans un vase distillatoire, un mélange de sel ammoniac et de craie. Les Hébreux, les Grecs et les Romains en savaient moins que les Hindous; ils ne connaissaient, comme nous l'avons vu précédemment (page 244), que le natron qu'ils obtenaient par l'évaporation de l'eau de certains lacs, et une substance qu'ils retiraient des cendres de divers végétaux terrestres. Nous avons dit, en outre, que cette substance, dont ils se servaient comme épilatoire, ne correspondait pas au nitre actuel, mais au carbonate de potasse impur.

Plus tard, au XIII<sup>e</sup> siècle, le sesquicarbonat d'ammoniaque fut connu de nouveau. Raymond Lulle le retirait de l'urine putréfiée, d'où la dénomination de *spiritus urinæ* qui jadis servait à désigner cette substance. Le sel et l'esprit volatil de corne de cerf, l'esprit de soie crue des vieilles pharmacopées étaient des produits complexes obtenus par la distillation de la corne de cerf, dans lesquels dominait le sesquicarbonat d'ammoniaque associé à des traces d'acétate et de cyanure d'ammonium et à une huile empyreumatique.

Dans la suite, l'étude des alcalins n'a progressé que fort peu jusqu'à l'époque où la chimie moderne a pris naissance. Ainsi, au siècle dernier, les cendres gravelées (carbonate de potasse obtenu en calcinant la lie de vin) n'étaient guère employées en nature qu'à titré d'agent dé-

pilatoire et caustique (1). La soude en pierre (carbonate de soude impur obtenu par la combustion des plantes du genre *Soude*, notamment des *Salsola kali* et *Salsola soda*) ne servait qu'à préparer le savon, la lessive et le verre, mais était presque totalement négligée en médecine. Il faut remarquer toutefois que les anciens médecins prescrivaient souvent une médication alcaline sans le savoir, car nous verrons, dans l'étude des tempérants, que la terre foliée minérale (acétate de soude), la terre foliée de tartre (acétate de potasse), qu'ils employaient, se transforment en bicarbonates de soude et de potasse dans l'organisme.

Les alcalins sont très-employés à notre époque; mais ce n'est que dans ces dernières années qu'a été faite l'étude physiologique de ces médicaments.

**État naturel.** — Les carbonates alcalins sont différemment répartis dans la nature inerte. Ainsi, tandis que le carbonate de potasse se trouve diffus en petite quantité dans le sol arable, le carbonate neutre de soude s'y trouve en quantité encore plus faible, et même presque infinitésimale. Mais il n'en est pas de même du bicarbonat et du sesquicarbonat de soude. Le premier de ces sels se rencontre dans diverses eaux minérales, par exemple, dans les eaux de Vichy. Le second, ou sesquicarbonat de soude, vulgairement appelé *natron*, sel de trona, existe en grandes quantités dans certains lacs de l'Égypte, de la Perse, de l'Inde, du Thibet, sur les bords de la mer Caspienne et de la mer Noire, dans le Fezzan, près du Sahara, au Mexique, dans la Colombie, etc.

Les végétaux terrestres ne contiennent pas de carbonates alcalins, mais ils renferment des sels à acides organiques, tels que des malates, des tartrates, des citrates de potasse formés à l'aide du carbonate de potasse qu'ils ont absorbé dans le sol; c'est pourquoi nous retirons ce sel des cendres de végétaux terrestres. Les cendres des végétaux marins renferment presque exclusivement du carbonate de soude.

Des végétaux, les sels de potassium à acides organiques passent dans les animaux, c'est-à-dire dans un autre foyer où ils sont brûlés comme dans le feu vulgaire, et transformés en carbonate, métamorphose sur laquelle j'insisterai souvent dans la suite. Toutefois, on se tromperait si l'on pensait que le sang fût plus riche en carbonate de potasse qu'en carbonate de soude. S'il est vrai que les globules sanguins renferment, d'après Lehmann, trois à quatre fois plus de potassium que de sodium, on sait également que le plasma est très-pauvre en sels de

(1) Les cendres gravelées servaient à préparer comme aujourd'hui, à l'aide de la chaux, la pierre à cautère ou potasse caustique.

potassium et qu'il contient presque exclusivement des sels de sodium (1).

**Cause de l'alcalinité du sang.** — Le sang est alcalin, et l'alcalinité en est due, non au carbonate neutre de soude, mais au bicarbonate de cette base.

Plusieurs chimistes (Berzelius, Marcet, Mitscherlich, Tiedemann, Gmelin, Marchand), ayant trouvé le premier de ces sels dans les cendres du sang, admirent qu'il existait réellement dans ce liquide. Mais rien n'empêchait de supposer que ce même sel existât dans le sang à l'état de bicarbonate, puisque, sous l'influence de la chaleur, ce dernier perd de l'anhydride carbonique et se transforme en carbonate. Cette supposition s'est trouvée vérifiée par l'expérience suivante due à Liebig. On précipite du sérum par l'alcool et on lave le précipité avec de l'alcool dilué. Si l'on fait passer ensuite à travers la liqueur filtrée un courant d'hydrogène sulfuré, on obtient un dégagement d'anhydride carbonique; par conséquent, le carbonate de soude ne peut exister dans le sang qu'à l'état de bicarbonate, car on sait que le sel neutre ne dégage pas d'acide carbonique sous l'influence de l'acide sulfhydrique.

Le phosphate trisodique possédant une réaction alcaline, l'alcalinité du sang pourrait être attribuée à ce sel, si l'on se fondait sur les analyses d'Enderlin qui, n'ayant pu découvrir de carbonate de soude dans les cendres du sang, avait obtenu au contraire du phosphate de soude tribasique. Mais, dans les recherches de ce chimiste, qui portait les cendres du sang à une haute température, le bicarbonate de soude contenu dans ce liquide s'était transformé en phosphate. En effet, si l'on chauffe fortement un mélange de phosphate neutre et de carbonate de soude, ce dernier sel perd son anhydride carbonique, et l'on obtient du phosphate trisodique. D'un autre côté, la solution aqueuse de phosphate tribasique de soude absorbe l'acide carbonique de l'air, de sorte qu'il se forme de nouveau un phosphate et un carbonate. Le phosphate tribasique de soude ne peut donc exister dans le sang qui est riche en

(1) Les phosphates de potasse et de soude ont une réaction alcaline, mais l'usage ne les range point parmi les médicaments dits alcalins. L'étude physiologique en est à peine ébauchée. On sait toutefois qu'ils favorisent la dissolution de l'acide carbonique dans le plasma et qu'ils existent à peu près en même quantité que les carbonates alcalins dans le sang de l'homme, du chien, du porc, c'est-à-dire des omnivores. Le sang des carnivores contient plus de phosphates que de carbonates de soude et de potasse; le sang des herbivores renferme une plus forte proportion de carbonates, ce qui dépend de leur genre d'alimentation.

acide carbonique. Ce n'est donc pas à l'alcalinité de ce sel qu'est due l'alcalinité du liquide sanguin, mais bien au bicarbonate de soude.

Les carbonates ammoniacaux ne se rencontrent qu'en très-faible quantité dans l'organisme, ainsi qu'il a été dit (p. 106).

### I. — CARBONATES DE POTASSE ET DE SOUDE.

On distingue 1° les carbonates neutres de ces bases; 2° leurs bicarbonates; 3° leurs sesquicarbonates.

Le carbonate neutre de potasse,  $K^2CO^3$ , quand il est anhydre, ou  $K^2CO^3+2H^2O$ , quand il est cristallisé en tables rhomboïdales, est appelé neutre parce qu'il satisfait à la composition des carbonates neutres. Ce sel possède une réaction alcaline et des propriétés corrosives.

Le carbonate neutre de soude,  $Na^2CO^3+10H^2O$  (cristaux de soude du commerce), possède de même une action alcaline; mais il est beaucoup moins caustique que son congénère.

Le bicarbonate de potasse,  $KHCO^3+H^2O$ , cristallise en prismes rhomboïdaux obliques inaltérables à l'air. Le bicarbonate de soude (sel de Vichy,  $NaHCO^3+H^2O$ ), se conserve bien dans l'air sec, mais il s'altère dans l'air humide en perdant de l'acide carbonique.

Les carbonates alcalins ont un saveur fade et urineuse. Ils s'obtiennent en saturant les carbonates neutres par l'acide carbonique.

Les sesquicarbonates de potasse et de soude se préparent en faisant bouillir les solutions aqueuses des bicarbonates, lesquels ont la propriété de laisser dégager de l'acide carbonique dès la température de 70 degrés.

J'aurai spécialement en vue, dans l'étude des alcalins, les bicarbonates de potasse et de soude et le sesquicarbonate d'ammoniaque. J'aurai soin, en même temps, de citer le sesquicarbonate de soude qui était très-employé chez les anciens.

#### ÉTUDE PHYSIOLOGIQUE DES CARBONATES DE POTASSE ET DE SOUDE.

**Absorption et élimination.** — Lorsque ces carbonates sont administrés à faible dose, ils se transforment en chlorure dans l'estomac, au contact de l'acide chlorhydrique du suc gastrique, ainsi le bicarbonate de potasse devient du chlorure de potassium; le bicarbonate de soude du chlorure de sodium.

Administrés à haute dose, les alcalins ne peuvent se transformer que

partiellement en chlorures dans l'estomac; la majeure partie est absorbée en nature. Le sang devient alors plus alcalin et les urines, d'acides qu'elles sont normalement, deviennent neutres, puis alcalines. Toutefois, pour que ce dernier résultat soit atteint, il faut que les carbonates alcalins aient été pris à des doses assez fortes. Ainsi, dans les expériences que je rapporterai bientôt, les bicarbonates de soude et de potasse pris aux doses de 5 grammes par jour en deux fois aux deux principaux repas, ont été impuissants à rendre alcaline la réaction générale de l'urine, c'est-à-dire de la totalité de ce liquide recueilli dans la journée. Elles ne furent alcalines qu'à certains moments, par exemple deux ou trois heures après les repas, et d'une manière temporaire. Toutefois, le bicarbonate de potasse peut rendre légèrement alcaline la réaction générale des urines, lorsqu'il est ingéré chaque jour au déjeuner et au dîner, à la dose de 3 grammes chaque fois, comme je l'ai observé chez une femme qui s'est soumise à l'expérience que je rapporterai plus loin.

Puisque les urines deviennent neutres ou alcalines après l'ingestion des bicarbonates de potasse et de soude pris à une dose suffisante, il faut admettre nécessairement que la portion de ces sels qui a pénétré dans le sang s'élimine sans avoir subi de décomposition.

En résumé, les carbonates de potasse et de soude, pris à faible dose, sont transformés totalement en chlorures dans l'estomac. Lorsqu'ils ont été ingérés à dose élevée, une partie seulement subit cette transformation; le reste pénètre dans le torrent circulatoire et s'élimine en nature.

**Action sur la nutrition et la circulation.** — En 1825, Chevreul publia, dans les *Mémoires du Muséum d'histoire naturelle*, t. XII, ses recherches touchant l'action simultanée de l'oxygène gazeux sur un grand nombre de substances organiques. Il démontra que telles substances, qui ne se décomposeraient pas au milieu de l'atmosphère dans un temps déterminé, s'y décomposent plus ou moins vite, dans ce même temps, lorsqu'elles sont mises en contact avec des dissolutions alcalines qui, sans la présence de l'oxygène, ne produiraient d'ailleurs aucune altération dans ces mêmes substances. Ainsi, en agitant, avec de l'oxygène, de la bile de bœuf mêlée avec de l'eau de potasse, le gaz est absorbé et la bile presque complètement décolorée; tandis qu'en conservant le mélange de bile et de potasse dans une cloche posée sur le mercure et ne contenant pas d'air, on s'assure que l'alcali seul ne produit pas de décoloration. La matière colorante du sang se comporte de la même manière. Cette matière, unie à l'eau de potasse, absorbe l'oxy-

gène et finit par devenir d'un jaune verdâtre, mais une portion du mélange ayant été préservée du contact de l'oxygène, au lieu de passer au jaune verdâtre, est, même après six semaines, d'un rouge brun.

Plus tard, ces faits remarquables, signalés par M. Chevreul, devinrent la base d'une théorie relative à l'action des alcalins sur les combustions qui s'effectuent dans l'organisme. D'après cette théorie, dont Mialhe s'est constitué l'un des principaux promoteurs (1), les alcalins devaient être des agents puissants d'oxydation; ils devaient augmenter l'urée et l'acide carbonique, et, de plus, *activer la circulation*. Ils devaient, par conséquent, agir comme des médicaments précieux dans la glycosurie et dans l'albuminurie, en un mot, reconstituer l'économie par leur action sur la nutrition. Puis, cette logique, poussée jusqu'à l'extrême limite, engendra la théorie d'après laquelle la glycosurie serait due à un défaut d'alcalinité du sang; d'où la nécessité d'administrer les alcalins dans cette maladie, afin de produire la combustion du sucre.

Telle était l'opinion erronée qui régnait naguère dans la science, bien qu'elle ne reposât sur aucune expérience faite ni sur l'homme, ni sur les animaux, et qu'elle se heurtât sans cesse aux résultats fournis par l'étude clinique des alcalins. Mais déjà la thérapeutique s'était mise en garde contre l'emploi irréflecti de ces médicaments dont l'abus, suivant l'expression de Trousseau, avait fait plus de mal que l'abus de l'iode et du mercure. Pour achever de renverser cette théorie, il fallait lui opposer des expériences faites non en dehors de l'économie, mais sur l'économie elle-même, puisque c'est sur elle que nous faisons agir nos médicaments.

C'est dans ce but que Boghoss Constant (de Smyrne) et moi, nous avons fait des recherches que j'ai continuées seul dans la suite (2).

Je n'indiquerai que les résultats de trois expériences entreprises sur l'homme.

Pendant toute la durée de ces expériences dont une, la première, fut faite sur Constant, la seconde sur moi et la dernière sur une femme, on suivit un régime aussi identique que possible, lequel avait été déjà adopté quelques jours auparavant, et l'on prit les alcalins dans la boisson des repas, la moitié au déjeuner et l'autre moitié au dîner.

Le tableau suivant indique la marche adoptée dans nos recherches, ainsi que plusieurs résultats numériques qui prouvent que les alcalins modèrent la nutrition au lieu de l'accélérer.

(1) Mialhe, *Chimie appliquée à la physiologie*.

(2) *Gazette hebdomadaire de médecine et de chirurgie*, décembre 1871.

Consultez également les *Comptes rendus de l'Acad. des sciences*, 18 juillet 1870, et la thèse inaugurale de Boghoss Constant. Paris, 1870.

I. — *Expérience avec le bicarbonate de soude pris à la dose de 5 grammes par jour.*

	Moyennes journalières des urines.	Réactions générales.	Moyennes de l'urée.
1 <sup>re</sup> période de dix jours, sans médicament.....	4210 gr.	Acide.	49,67
2 <sup>e</sup> période de dix jours, sous l'influence du bicarbonate.....	4188	Très-peu acide.	47,96

II. — *Expérience avec le bicarbonate de potasse pris à la dose de 5 grammes par jour.*

	Moyennes journalières des urines.	Réactions générales.	Moyennes de l'urée.
1 <sup>re</sup> période de cinq jours, sans médicament.....	4148 gr.	Très-acide.	29,85
2 <sup>e</sup> période de cinq jours, sous l'influence du bicarbonate.....	4135	Très-peu acide.	26,40
3 <sup>e</sup> période de cinq jours, sans médicament.....	4223	Acide.	27,02

III. — *Expérience avec le bicarbonate de potasse pris à la dose de 6 grammes par jour.*

	Moyennes journalières des urines.	Réactions générales.	Moyennes de l'urée.	Pouls.
1 <sup>re</sup> période de quatre jours, sans médicament.....	4117 gr.	Acide.	49,40	70
2 <sup>e</sup> période de sept jours, sous l'influence du bicarbonate.....	4267	Légèrement alcaline.	47,72	67,4
3 <sup>e</sup> période de cinq jours, sans médicament.....	4080	Acide.	47,39	71

Il résulte de ces expériences que :

1<sup>o</sup> Les bicarbonates de soude et de potasse, pris à la dose de 5 grammes par jour, n'ont produit aucun effet diurétique, tandis que le bicarbonate de potasse, pris à la dose de 6 grammes, a provoqué une légère diurèse. Les alcalins ne sont donc pas des agents aussi diurétiques qu'on l'a dit; ils ne paraissent activer l'excrétion urinaire qu'à la condition d'être administrés à des doses relativement fortes. — Quant à la réaction des urines, j'en ai déjà parlé précédemment (page 240).

2<sup>o</sup> L'urée a diminué d'une manière notable, surtout sous l'influence du bicarbonate de potasse. La diminution a été, à un certain moment, de 20 pour 100, et même de 23 pour 100, lorsque le sel était pris à la dose de 6 grammes par jour (1). Les moyennes inscrites ne représentent

(1) Les résultats de nos expériences ont trouvé une confirmation dans celles de Ritter, professeur à la Faculté de Nancy (*Étude chimique de l'influence*

pas, d'une manière exacte, la marche de cette diminution, du moins en ce qui concerne le sel de potasse, car l'action de cet agent s'est accentuée de plus en plus, puis s'est prolongée pendant la troisième période. Ce fait remarquable, cette prolongation de l'action du médicament, n'est pas exclusive au bicarbonate de potasse; je l'ai déjà remarquée après l'ingestion de l'iode de potassium dans l'expérience faite par moi, et après l'ingestion du nitre dans une expérience faite par Jovitzu Demètre sur lui-même. Ce résultat est dû à l'action nuisible que les alcalins exercent peu à peu sur le liquide sanguin.

La température et le pouls n'ont pas été pris d'une manière suivie dans les deux premières expériences; toutefois on a vu, sous l'influence du bicarbonate de soude pris à la dose de 5 grammes par jour, la température diminuer de quatre dixièmes de degré et d'une quantité encore plus forte sous l'influence du bicarbonate de potasse. Le pouls a diminué également après l'usage de ces deux sels.

Tels sont les résultats que nous avons constatés numériquement; mais il en est d'autres qu'il importe de signaler. Chez Constant, qui absorba 50 grammes de bicarbonate de soude en dix jours, et chez la femme, qui prit 42 grammes de bicarbonate de potasse en sept jours, il survint un état anémique prononcé et une dépression des forces musculaires. L'appétit diminua et il fallut même se forcer parfois pour ingérer la ration d'aliments qu'on s'était prescrite, afin de ne pas modifier le régime.

Il s'agit maintenant de savoir par quel mécanisme les alcalins agissent sur la nutrition, c'est-à-dire de connaître la cause primitive de la diminution de l'urée et de l'abaissement de la température sous l'influence de ces agents.

**Action sur le sang.** — Nous sommes maintenant familiarisés avec ce fait, que les globules rouges sont les vecteurs qui transportent l'oxygène, lequel passe ensuite à travers les capillaires, et va produire les phénomènes chimiques de la nutrition dans les éléments anatomiques et dans les humeurs qui les imprègnent. Nous savons que tous les médicaments qui augmentent le nombre de ces globules ou en favorisent le fonctionnement, comme les ferrugineux, les hypophosphites, les chlo-

que les eaux alcalines peuvent exercer sur les calculs biliaires. — Extrait de la *Revue d'hydrologie médicale française et étrangère*, 1872). Cet expérimentateur a observé de même une diminution notable de l'urée sous l'influence de 5 à 6 grammes de bicarbonate alcalin par jour. L'urée a augmenté au contraire, ainsi que nous l'avions vu nous-même lorsque les alcalins étaient pris à faible dose, ainsi que nous le dirons plus loin.

rures, activent les oxydations, tandis que ceux qui en diminuent le nombre ralentissent ces mêmes oxydations.

Or la diminution des hématies, sous l'influence des alcalins, est un fait noté depuis longtemps ; on a remarqué nombre de fois la pâleur, l'anémie qui surviennent chez les personnes qui font abus des alcalins, et je les ai signalées dans les expériences dont j'ai indiqué les résultats. Il existe d'ailleurs des expériences directes qui viennent confirmer les données cliniques.

Ces expériences furent faites, sous la direction de Löffler, par cinq étudiants bien portants, qui se prirent eux-mêmes pour sujets d'expérimentation (1). Ils firent usage des alcalins aux doses progressives de 1 à 5 drachmes (1<sup>re</sup>, 77 à 8<sup>re</sup>, 85), et, au bout de huit à dix jours de ce traitement, le sang tiré des veines présentait les caractères suivants :

En couleur et en densité, il ressemblait à du jus de cerise.

Le nombre et le volume des leucocytes étaient augmentés.

Les globules rouges étaient plus pâles qu'à l'état normal.

La proportion d'eau était augmentée, et celle des matières solides diminuée.

Le sang contenait moins de matières grasses.

Il y avait diminution de fermeté et d'élasticité du caillot « crassamentum », dont les constituants solides étaient en proportion moindre que dans le sang normal.

Enfin, on nota de la faiblesse, un peu de pâleur, de la paresse corporelle et intellectuelle. Le pouls devint lent et faible.

Ces données touchant les effets des alcalins sur le sang et sur la nutrition présentent sous un jour nouveau l'action physiologique de ces médicaments. Cette action est, comme on le voit, bien différente de celle que leur attribuait une science légère suivant laquelle ces agents devaient activer toujours les combustions, chauffer davantage la machine animale et lui donner plus de vitalité. Il faut donc rejeter d'une manière définitive la théorie à laquelle Mialhe a prêté son appui. D'ailleurs, l'observation clinique en avait déjà signalé depuis longtemps l'erreur, puisqu'elle nous démontrait les effets antiphlogistiques des alcalins dans diverses maladies éminemment inflammatoires. D'un autre côté, tous les praticiens savent dans quel état d'anémie et de langueur tombent les sujets qui ont pris en excès les eaux de Vichy. Je pourrais citer ici l'exemple d'un chimiste qui faillit autrefois payer de sa vie son séjour à Vichy, où il avait été envoyé pour traiter la diathèse urique dont il était affecté. Il but de l'eau alcaline en véritable et fervent chimiste ; mais il revint à Paris avec une santé délabrée qu'il ne put rétablir que grâce à

(1) *Schmidt's Jahrbücher*, 1848.

sa robuste constitution. Nous verrons plus loin le sesquicarbonate d'ammoniaque agir à la longue dans le même sens que les autres carbonates alcalins ; c'est-à-dire altérer profondément la nutrition.

Cependant il se présente ici une objection à laquelle je dois répondre. Les alcalins, pris à petite dose, ne produisent pas les effets pernicieux dont je les accuse ; ce sont, au contraire, des médicaments qui favorisent la digestion, la circulation, élèvent la température, et partant, sont utiles dans les maladies où les combustions ont besoin d'être activées, par exemple dans la *glycosurie*. Il est facile de donner l'explication de ce fait.

Nous avons vu que les alcalins peuvent se transformer partiellement en chlorures dans l'estomac, au contact de l'acide chlorhydrique du suc gastrique, et que la transformation en est complète lorsque ces médicaments sont ingérés à petite dose. Donc, administrer des alcalins en faible quantité, c'est administrer des chlorures. On voit, par conséquent, combien est grande l'erreur de ceux qui s'imaginent traiter leurs malades par les alcalins quand ils leur prescrivent ces agents à très-petite dose, puisqu'ils leur prescrivent en réalité des chlorures et que les effets thérapeutiques obtenus sont d'ailleurs ceux qu'on observe après l'administration de ces derniers. D'ailleurs, Constant et moi nous avons observé que l'urée augmente au lieu de diminuer lorsqu'on ingère les alcalins à faible dose. Cette augmentation de l'urée a été observée ensuite par Ritter (*loc. cit.*) dans les mêmes circonstances.

**Action sur les sécrétions et les excrétions.** — Blondlot et Claude Bernard ont reconnu que les alcalins dilués possédaient la propriété d'augmenter la sécrétion du suc gastrique. Il devait en être ainsi, car l'estomac deviendrait bientôt neutre, si un suc acide sécrété de nouveau ne venait pas remplacer celui qui a servi à neutraliser le sel alcalin qui a été ingéré. Il résulte alors un double avantage de l'administration de ces médicaments en faible quantité, savoir : augmentation du suc gastrique par les sels alcalins et formation des chlorures qui ont eux-mêmes la propriété d'activer la sécrétion de ce liquide. Les mêmes savants que je viens de citer ont trouvé que les alcalins administrés en solution concentrée suspendent au contraire la sécrétion gastrique.

Lorsque les alcalins ont été ingérés en quantité suffisante pour pénétrer en nature dans le torrent circulatoire, ils s'éliminent spécialement par les reins. Pour que les urines soient excrétées en plus grande quantité, il faut qu'elles soient devenues alcalines. Nous avons vu, en effet, dans les deux expériences de la page 242, que les alcalins n'ont pas activé l'excrétion urinaire, tant que l'urine a été acide, mais que, dans la troisième expérience, cette excrétion a été légèrement accrue

sous l'influence du bicarbonate de potasse pris à la dose de 6 grammes, alors que les urines étaient légèrement alcalines.

Les alcalins peuvent s'éliminer en faible quantité par les muqueuses dont ils augmentent et fluidifient les sécrétions, notamment celles des voies aériennes. On sait d'un autre côté, d'après Virchow, que ces agents exercent sur les épithéliums vibratiles une excitation remarquable et en raniment les mouvements lorsqu'ils paraissent éteints sans retour. Ces données contribueront à nous expliquer l'action des alcalins dans les bronchites chroniques.

Tels sont les principaux effets physiologiques des alcalins. Il en est d'autres qui sont purement chimiques et dont je traiterai en temps et lieu. Ainsi les alcalins dissolvent bien l'acide urique; ils peuvent favoriser l'élimination du cuivre. J'aurai donc à rappeler ces agents dans l'étude des *éliminateurs* et, en particulier, des *lithontriptiques*.

#### USAGES THÉRAPEUTIQUES DES ALCALINS.

Il ne sera question ici que de ceux qu'on peut rattacher plus ou moins aux actions physiologiques exercées par ces médicaments.

Je traiterai d'abord de l'emploi des alcalins dans deux états morbides où, d'après la théorie de Mialhe, ces agents devraient être souverains, ce qui n'est pas. Je veux parler du *diabète sucré* et de l'*albuminurie*, moins pour engager à recourir aux alcalins dans ces maladies, surtout dans l'albuminurie, que pour mettre en garde contre les dangers auxquels on s'expose.

**Diabète sucré.** — A la suite du retentissement de cette théorie, chaque glycosurique fut traité par les alcalins. Ce fut l'époque de la plus grande prospérité des établissements d'eaux minérales alcalines. Mais la thérapeutique se soucie peu des doctrines : ce qu'il lui faut, ce sont des observations cliniques faites avec soin et des expériences physiologiques précises.

Suivant Mialhe, la glycosurie serait due à une alcalinité insuffisante du sang. Ce liquide ne contenant pas assez d'alcali, les oxydations ne pourraient s'effectuer d'une manière suffisante, et le sucre, au lieu d'être brûlé, s'éliminerait en nature; de là l'obligation de fournir aux glycosuriques l'alcali qui leur ferait défaut.

Cette théorie ne peut être admise, puisqu'il a été prouvé que les alcalins ralentissent les oxydations au lieu de les activer. D'ailleurs les résultats thérapeutiques ne lui ont pas donné gain de cause.

Il serait même facile de citer plusieurs diabétiques qui, envoyés aux

eaux de Vichy, y sont morts au bout de quinze jours. Les observations ne manquent pas, malheureusement; on ne les cite pas, et pour cause; toutefois, les médecins ont appris à se défier. Je me bornerai à rappeler l'opinion de Cullen (1), parce qu'elle est franche et très-mo-dérée :

« Aucun des diabétiques que j'ai vus, ni de ceux dont j'ai eu connaissance, n'a guéri; cependant j'en ai vu un assez grand nombre et, chez la plupart, on a employé avec le plus grand soin les remèdes recommandés par les auteurs. »

Parmi ces remèdes se trouvaient les alcalins.

Les insuccès de la médication alcaline s'expliquent d'ailleurs par les expériences de Poggiale (2). Ayant nourri des chiens avec des substances azotées, féculentes et sucrées, auxquelles il ajoutait une proportion de bicarbonate de soude en quantité suffisante pour rendre les urines alcalines, il a trouvé que le sang de ces chiens ainsi nourris ne renfermait pas moins de glycose que celui des chiens qu'il avait nourris avec les mêmes substances non additionnées de bicarbonate de soude.

Poggiale varia ses expériences. A l'exemple de Cl. Bernard, il injecta de la glycose dans le sang d'un lapin. Après avoir trouvé le sucre dans les urines, il eut l'idée d'ajouter du bicarbonate de soude à la glycose qu'il injectait de nouveau; les urines donnèrent du sucre; c'est alors que, remplaçant le sel alcalin par un acide (acide tartrique), il fut fort surpris souvent de ne plus retrouver le sucre dans l'urine.

Mais on objecte que les alcalins ont été souvent utiles dans la glycosurie; on répète qu'une faible dose de bicarbonate de soude fait diminuer le sucre dans l'urine. Ce résultat est exact et rationnel. En effet, nous avons vu que ce bicarbonate se transforme alors en chlorure de sodium dans l'estomac; or, nous savons que le sel marin fait diminuer la glycose et qu'il a été employé avec avantage dans le diabète (page 100).

C'est ainsi que tombe l'objection de ceux qui prétendent que les alcalins peuvent être utiles dans la glycosurie, puisque ce n'est plus le carbonate qui agit alors, mais un chlorure dont les effets sont complètement différents. Quand on parle de médication alcaline, il faut entendre que le sel alcalin est administré en quantité suffisante pour pénétrer en nature dans le sang, ce dont on est certain lorsque les urines sont devenues alcalines.

**Albuminurie.** — Les alcalins ont été employés également dans cette

(1) *Éléments de médecine pratique*, t. II.

(2) *Bull. de l'Acad. de méd.*, 1866.