

Prise à l'intérieur à haute dose, l'eau de mer a une action laxative ; à petite dose, elle ne purge pas, mais elle est absorbée et agit sur la nutrition comme le chlorure de sodium.

INDICATIONS. — A moins de contre-indications spéciales, la *scrofule* doit être traitée d'abord par l'hydrothérapie maritime. La scrofule ganglionnaire non suppurée est l'indication par excellence (J. Simon).

Dans le *rachitisme*, sous l'influence de l'hydrothérapie maritime, les os se consolident et se redressent.

Chez les sujets prédisposés à la *tuberculose*, la médication marine est de nature à prévenir le développement de la maladie. La tuberculose confirmée, encore au début, n'est pas une contre-indication, mais quand la maladie est avancée, les bains de mer sont nuisibles.

CONTRE-INDICATIONS. — L'âge avancé (sauf exception au-dessus de cinquante à cinquante-cinq ans), le jeune âge (au-dessous de deux ans), l'état d'irritabilité des malades, la pléthore et le tempérament apoplectique, les affections cérébrale ou spinale, l'hystérie et l'épilepsie (J. Simon), le rhumatisme (J. Simon), les cardiopathies, l'albuminurie, le lupus et les ophtalmies scrofuleuses, le cancer, le catarrhe chronique des bronches, l'emphyseme du poumon et l'asthme, généralement la goutte et la gravelle urique (Bouchard), le diabète (A. Robin), la chlorose (Hayem), tous les états morbides qui s'accompagnent de grandes désassimilations et d'oxydations exagérées (A. Robin) sont des contre-indications.

Eaux chlorurées sodiques. — Salies de Béarn, 22gr,9 de chlorure de sodium pour un litre d'eau froide.

Hamman-Mélouane (*Algérie*), 36 grammes, T° 39 à 40° ;

Salins (*Jura*), 22gr,74, froide ;

Salins-Moutiers (*Savoie*), 16gr,22, T° 35° ;

Balaruc (*Hérault*), 7gr,04, T° 48 ;

Bourbonne-les-Bains (*Haute-Marne*), 5gr,08, T° 55 à 65° ;

La Motte (*Isère*), 3gr,80, T° 57 à 70° ;

Kreuznach, 9gr,50, T° 12 à 30°,5 ;

Wiesbaden (*Nassau*), 5 grammes, T° 67° ;

Hombourg (*Hesse*), T° 11°, chlorurée sodique ferrugineuse.

## CHLORURE DE POTASSIUM

Le chlorure de potassium, KCl, cristallise en cubes, ou en prismes rectangulaires anhydres, de saveur légèrement amère, moins salée et plus désagréable que celle du chlorure de sodium.

Le chlorure de potassium a été expérimenté par Rabuteau sur lui-même au point de vue de la nutrition. Sous l'influence de 5 grammes de ce sel, l'urine est devenue plus acide, et l'urée a augmenté de 20 pour 100 ; en même temps le pouls était ralenti. Rabuteau conclut de ses expériences que, comme *chlorure*, le chlorure de potassium augmente les oxydations ; comme sel de potassium, il diminue le pouls. Cette dose de 5 grammes a augmenté l'appétit.

Comme le chlorure de sodium, le chlorure de potassium retarde la coagulation du sang et conserve les globules.

Ce sel était considéré autrefois comme digestif ; ses usages thérapeutiques sont nuls aujourd'hui. Peut-être, comme le fait remarquer Rabuteau, pourrait-on utiliser les propriétés qu'il exerce à la fois sur le cœur et sur la nutrition. Cette application paraît rationnelle, car ainsi que nous le verrons bientôt, les sels de potasse, à faible dose, paraissent être des toniques du cœur.

Dose : 1 à 4 grammes.

## 2. Alcalins

Il ne faut pas confondre les médicaments qu'on désigne sous le nom d'alcalins avec les métaux alcalins ou leurs sels. Le bromure de potassium, par exemple, est un sel de métal alcalin sans être un alcalin. On réserve exclusivement ce nom aux carbonates des métaux alcalins ; encore ces métaux ne fournissent-ils pas tous des produits à la médecine ; trois seulement, le potassium, le sodium, le lithium doivent nous occuper, le rubidium, le césium et le thallium n'ayant jusqu'ici aucun intérêt thérapeutique. Quant aux oxydes de ces métaux, ou alcalis, ceux employés en médecine seront étudiés avec les caustiques.

## \* CARBONATES DE SODIUM

Il existe deux variétés de carbonates de sodium : 1° le carbonate de soude (sous-carbonate de soude, carbonate neutre de soude, sel de soude

crystallisé, sel de soude du commerce, cristaux de soude, soude effervescente),  $\text{CO}^3\text{Na}^2 + 10\text{H}^2\text{O}$ ; il se présente sous l'aspect de cristaux incolores, transparents et efflorescents, solubles dans deux parties d'eau et dans leur poids de glycérine, insolubles dans l'alcool et dans l'éther, de réaction alcaline. Il est caustique à un faible degré.

2° Le *bicarbonate de soude* (carbonate acide de sodium, sel de Vichy.)  $\text{CO}^3\text{NaH}$ ; il se présente sous l'aspect d'une poudre blanche, cristalline, de saveur fade et urineuse, soluble dans 13 parties d'eau et autant de glycérine, insoluble dans l'alcool. Il se conserve bien à l'air sec, mais s'altère à l'humidité en perdant de l'acide carbonique. On l'obtient en saturant le carbonate neutre par l'acide carbonique. Ce sel existe dans un très grand nombre d'eaux minérales.

*Importance physiologique de l'alcalinité.* — La plupart des organes et des humeurs présentent une réaction alcaline; seuls, le suc gastrique, l'urine et la sueur sont acides. L'alcalinité de l'organisme est due à des sels de sodium et de potassium.

Le sodium est très répandu dans l'économie, on le rencontre surtout à l'état de chlorure, de phosphate, de bicarbonate, et combiné à des acides organiques; la bile renferme deux sels de sodium, le glycocholate et le taurocholate de soude. Le potassium se trouve à peu près sous les mêmes combinaisons que le sodium, cependant il existe entre les sels de soude et ceux de potasse des différences essentielles sur lesquelles nous reviendrons; pour l'instant, nous étudierons simplement les conséquences de l'alcalinité.

1° L'alcalinité favorise les oxydations (Chevreul). Les sucres, la glycérine, l'alcool sont facilement détruits par oxydation en présence de substances alcalines; les acides gallique et pyrogallique qui ne s'oxydent que très lentement lorsqu'ils sont purs, subissent rapidement cette transformation en présence des alcalis; l'ozone n'oxyde les corps gras qu'en présence d'un alcali libre. Dans le sang vivant, on observerait le même phénomène. Les sels des métaux alcalins formés par les acides organiques (malates, citrates, acétates, etc.), introduits dans l'organisme, s'y combinent ou se transforment en carbonates (Wöhler), qu'on retrouve dans l'urine. Les acides libres au contraire (malique, citrique, acétique, etc.), peuvent apparaître en partie dans l'urine (Piotrowsky, Magawly), quand ils sont pris en excès, parce que, suivant Liebig, les acides libres diminuent l'alcalinité du sang et lui enlèvent le pouvoir de les oxyder complètement;

2° Les alcalins neutralisent les acides introduits par l'alimentation ou formés dans l'organisme. Il en résulte un mouvement incessant des alcalis vers les acides et inversement des acides vers les alcalis, qui est une des principales causes des échanges nutritifs;

3° Le carbonate de soude aide à maintenir l'albumine en dissolution. On sait que sous son influence la chaleur ne coagule l'albumine qu'à une température supérieure à celle qui est nécessaire dans les milieux acides;

4° Il est très probable que la plus grande partie de l'acide carbonique du sang et de la lymphe est combinée avec la soude. Cependant certains auteurs ont admis que, dans le sérum sanguin, l'acide carbonique est fixé sur le phosphate bisodique; suivant Nothnagel et Rossbach, au contraire, cette opinion n'est plus soutenable parce que le sérum sanguin, eu égard à la lécithine qu'il renferme, ne contient pas autant de phosphates alcalins qu'il en faudrait pour cette combinaison;

5° L'alcalinité du milieu est une condition indispensable pour que la cholestérine reste en dissolution dans les humeurs et en particulier dans la bile.

*Distribution des alcalins dans l'organisme.* — Les sels de soude se rencontrent de préférence dans les liquides de l'organisme (sérum du sang, lymphe, bile). Les sels de potasse au contraire se trouvent dans les parties solides (globules sanguins, tissus, cellules); ils ne font que traverser les liquides; leur accumulation provoquerait des phénomènes toxiques.

*ACTION PHYSIOLOGIQUE.* — *Absorption, métamorphoses et élimination.* — On admet généralement que l'absorption des alcalins par la peau est nulle (Röhrig); Lécorché aurait constaté cependant que les urines devenaient alcalines après un bain alcalin. En pratique on ne saurait compter sur ce mode d'absorption.

Introduits dans l'estomac, les alcalins, suivant la majorité des auteurs, sont dédoublés par les acides du suc gastrique. Le bicarbonate de soude donne du chlorure de sodium par l'acide chlorhydrique et du lactate de soude par l'acide lactique; le lactate de soude absorbé reforme du carbonate. En un mot, les acides libres de l'estomac sont neutralisés par les alcalins et de l'acide carbonique est mis en liberté. Si la quantité du sel alcalin est considérable, une partie pénètre dans le sang sans avoir subi de modification (Rabuteau, Nothnagel et Rossbach). Toutefois, prise à jeun, l'eau de Vichy est faiblement absorbée sans décomposition du bicarbonate de soude, car un seul verre de cette eau peut alcaliniser les urines, au moins pendant quelques heures (Hayem). Ingré à doses considérables le bicarbonate de soude n'est pas absorbé en totalité; une partie en est évacuée avec les garde-robes.

L'absorption effectuée, l'alcalinité du sang augmente

légèrement, ainsi que celle de toutes les humeurs. Les urines, naturellement acides, peuvent devenir neutres ou même alcalines; mais pour cela, d'assez fortes doses sont nécessaires. Dans les expériences de Rabuteau, 5 grammes par jour de bicarbonate de soude, en deux fois, aux deux principaux repas, n'ont rendu les urines alcalines que temporairement, par exemple deux ou trois heures après les repas; la réaction générale de l'urine des vingt-quatre heures est restée acide.

L'élimination se fait par diverses excrétions, mais surtout par l'urine, soit à l'état de chlorure de sodium, soit en nature, si les doses ont été considérables.

*Action locale. — Peau.* — Le carbonate de soude saponifie les matières grasses de la peau, ramollit l'épiderme et en favorise la chute; il excite les fonctions cutanées.

*Muqueuses.* — Les carbonates alcalins, en solution très concentrée, sont légèrement caustiques pour les muqueuses.

*Mucus.* — Les alcalins rendent les mucus plus fluides par dissolution de la mucine qui, dans l'eau, n'est ordinairement que gonflée; le mucus reprend sa viscosité si l'on neutralise l'alcalin. On admet généralement que les alcalins s'éliminent en faible quantité par les muqueuses dont ils augmentent et fluidifient les sécrétions (Rabuteau). Les recherches de Rossbach sur les animaux tendraient à prouver le contraire, car, sous l'influence de 2 grammes de bicarbonate de soude injectés dans le sang, cet observateur a vu les muqueuses devenir plus pâles et la sécrétion du mucus tarir peu à peu (Nothnagel et Rossbach).

*Appareil digestif.* — Nous venons de voir quelle transformation subit le bicarbonate de soude dans l'estomac sous l'influence des acides du suc gastrique. On a vivement discuté la question de savoir si, en augmentant la dose du composé alcalin on peut arriver à neutraliser complètement l'acidité de l'estomac<sup>1</sup>. Hirtz pense que

1. Hirtz, *Dict. de méd. et de chir. pratiques*, t. I, art. ALCALINS.

cette neutralisation n'est pas possible, Nothnagel et Rossbach, G. Sée, partagent cette manière de voir. Cl. Bernard et Schiff, au contraire, admettent la neutralisation sous l'influence d'une solution très concentrée. D'autre part, Ch. Richet<sup>1</sup> a constaté sur un homme porteur d'une fistule gastrique que, introduit dans l'estomac, le liquide alcalin est neutralisé, puis les liquides stomacaux tendent à reprendre leur acidité normale. Mais cette acidité consécutive n'est pas plus accusée que l'acidité antérieure; au contraire, elle est notablement plus faible. On conçoit donc qu'à un moment donné elle puisse devenir nulle.

Quoi qu'il en soit de la réaction définitive du suc gastrique dans ces diverses conditions, il paraît acquis que la sécrétion des glandes gastriques est exagérée. En même temps, l'appétit est augmenté et la digestion plus rapide.

On a cherché à vérifier et à préciser ces données anciennes dans ces derniers temps, avec les nouvelles méthodes d'analyse du chimisme stomacal. Jaworski, Geigel et Abend admettent que le bicarbonate de soude à faible dose augmente la sécrétion de l'H Cl Du Mesnil conclut dans le même sens<sup>2</sup>.

Telles sont aussi les conclusions de Linossier et Lemoine<sup>3</sup> observant sur un jeune homme atteint de mérycisme, et Gilbert<sup>4</sup> sur un chien à fistule gastrique. Voici quelques-unes des conclusions auxquelles sont arrivés ces expérimentateurs.

200 cc. d'une eau de Vichy contenant 5<sup>gr</sup>.103 de bicarbonate de soude par litre ne modifient pas notablement un repas composé de 200 grammes de viande chez un chien. Si la viande est donnée une heure après l'eau de Vichy, on constate une excitation assez prononcée de la sécrétion et du processus fermentif (Gilbert). De même Linossier et Lemoine ont vu que l'action excitante du bi-

1. Ch. Richet, *Du suc gastrique de l'homme et des animaux*, p. 91.

2. Du Mesnil cité par A. Mathieu et Laboulais (note 1 page suivante).

3. Linossier et Lemoine, *Arch. gén. de méd.*, juin 1893.

4. A. Gilbert, *Soc. de biol.*, 22 juillet 1893, mémoires, p. 147.

carbonate de soude se manifeste au maximum, quand celui-ci est administré une heure avant le repas. La dose de 5 grammes est celle qui a permis de constater l'excitation la plus vive et la plus prolongée de la sécrétion gastrique. Si la dose est forte (10 grammes), une fois l'acidité du chyme reconquise, la période d'excitation s'arrête prématurément.

Donné au commencement du repas le bicarbonate de soude suspendrait la sécrétion de la pepsine (Linossier et Lemoine). D'après Gilbert la prise simultanée de la viande et de l'eau de Vichy aurait sur le processus digestif une action à peu près insignifiante si la solution alcaline est faible. Par contre, si la dose de bicarbonate de soude est élevée (solution à 20 p. 100), la sécrétion du contenu stomacal reste alcaline pendant la première demi-heure; le travail digestif est profondément entravé. Administré une heure après le repas le bicarbonate de soude a exercé une action saturante passagère, mais non suivie d'excitation à la dose de 2 grammes, plus prolongée, mais suivie d'excitation à celle de 5 grammes, définitive avec 10 grammes (Linossier et Lemoine).

A. Mathieu et Laboulais<sup>1</sup> sont arrivés à des conclusions différentes en apparence en ce qui concerne l'administration du bicarbonate de soude avant les repas. Ces auteurs ont noté que: 1° l'ingestion de 0 gramme, 50 de bicarbonate de soude une demi-heure avant le repas n'a aucune influence appréciable sur l'état chimique du suc gastrique, 40 minutes après le repas d'épreuve d'Ewald; 2° trois grammes du sel alcalin pris une demi-heure, puis une heure avant le repas d'épreuve ont augmenté le chlore total et les chlorures alcalins, mais dans une mesure moindre qu'elle n'a abaissé la somme de l'H Cl libre et combiné. Il y a donc eu en somme diminution de la sécrétion chlorhydrique.

Mais il faut remarquer que ces résultats ne s'infirmant pas les uns les autres, car: 1° Lemoine et Linossier ont

1. A. Mathieu et Laboulais, *Soc. méd. des hopitaux*, 27 juillet 1894.

expérimenté avec le *repas de G. Sée*, tandis que Mathieu et Laboulais ont conclu du *repas d'Ewald*, 2° Les résultats de ces derniers sont ceux observés 40 minutes après le repas, tandis que ceux des premiers se rapportent aux observations faites de 2 à 3 heures après le repas. On ne saurait donc conclure d'une façon absolue d'observations encore aussi peu nombreuses et l'on doit pour l'instant s'en tenir à une formule générale. Comme le font remarquer d'ailleurs Mathieu et Laboulais, il conviendrait, pour juger à fond une question semblable, non seulement de posséder de nombreuses expériences mais encore de varier les heures d'extraction du suc gastrique. Il est à se demander, du reste, si les différents individus et les différents estomacs (hypochlorhydrique dans le cas de Lemoine, hyperchlorhydrique dans un cas de Mathieu) réagissent de même en présence des alcalins.

L'action du bicarbonate de soude, quand ce médicament a été employé pendant plusieurs jours, se prolonge au delà du jour où est administrée la dernière prise (Linossier et Lemoine).

On ne peut tirer de ces observations que les conclusions générales suivantes: à doses faibles et moyennes les alcalins excitent la sécrétion et le processus digestif s'ils sont ingérés une heure avant le repas; ils les entravent au contraire s'ils sont ingérés pendant le cours de la digestion. De nouvelles expériences sont nécessaires pour déterminer exactement les modifications des différents facteurs du suc gastrique suivant la période de la digestion, suivant les individus et suivant le fonctionnement habituel, normal ou anormal de l'estomac.

Linossier et Lemoine ont également vérifié ce fait, facile à prévoir, que la production des acides organiques de fermentation est favorisée par le bicarbonate de soude, pendant toute la période qui sépare l'ingestion du retour à l'état normal; mais ils ont vu en outre que leur production se prolonge parfois quand l'acidité normale est reconquise. Cependant la dose de 1 gramme, une heure avant le repas, a diminué la formation des aci-

des de fermentation; c'est d'ailleurs la seule dose qui ait produit ce résultat.

Voyons maintenant quels sont les effets des alcalins chez les dyspeptiques. Ces effets ont été étudiés par Hayem<sup>1</sup>.

Chez les *hyperpeptiques*<sup>2</sup> les doses de 4 à 8 grammes, ingérées une heure avant le repas, déterminent une *excitation* stomacale. Les doses de 10 à 16 grammes, administrées dans le cours des digestions, amènent presque invariablement la diminution de la chlorurie et de la chlorhydrie, le plus souvent l'acidité totale diminue; exceptionnellement elle augmente. Il y a tendance aux fermentations anormales. La digestion paraît s'effectuer plus rapidement.

Le bicarbonate de soude a une action très remarquable sur la *durée du séjour des aliments dans l'estomac*. Administré à doses massives un peu avant la fin des digestions, il abrège la durée de la période digestive (Hayem). De même, suivant Mathieu et Laboulais, donné à la dose de trois grammes avant le repas, il paraît accélérer l'évacuation du contenu stomacal.

Suivant Heidenhain, la fibrine coagulée est plus rapidement dissoute par la pancréatine lorsqu'on y ajoute une certaine quantité de bicarbonate de soude; mais au delà d'une certaine limite, la rapidité de la dissolution va en diminuant.

On sait d'observation que, à dose élevée, le bicarbonate

1. Hayem, *Leçons de thérap.*, 4<sup>e</sup> série, p. 387.

2. D'après la nomenclature de Hayem, *Hyperpepsie*, a pour caractère général l'exagération de la *chlorhydrie*, c'est-à-dire du total de l'H Cl. libre (H) et de l'H Cl. en combinaison organique (C); quand C et H sont l'un et l'autre exagérés, l'hyperpepsie est *générale*; lorsque C seul est augmenté, l'hyperpepsie est dite *chloro-organique*; lorsque C est diminué et H exagéré, l'hyperpepsie devient *chlorhydrique*.

L'*hypopepsie* est constituée par un affaiblissement du processus stomacal; elle sera d'autant plus intense que C sera plus faible. Souvent H sera très faible ou même nul. Au 1<sup>er</sup> degré de l'hypopepsie, l'acidité (A) est  $> 100$ ; au 2<sup>e</sup> degré elle est  $< 100$ ; dans l'*vapepsie* (3<sup>e</sup> degré de l'hypopepsie), elle est égale à 0.

de soude peut provoquer la diarrhée. Cela résulte vraisemblablement de l'action directe sur l'intestin d'une certaine quantité du sel alcalin qui, en raison de son faible pouvoir de diffusion, n'a pas été absorbée.

L'action du bicarbonate de soude sur la *bile* est mal connue et paraît faible; d'après Lewaschew et Kliko-witsch, ce liquide est augmenté et rendu plus fluide chez le chien sous l'influence d'une dose de 4 grammes. De même, pour Prévost et Binet, le bicarbonate de soude produit une légère augmentation de la sécrétion biliaire, mais Nasse, qui a observé sur des chiens porteurs d'une fistule biliaire, a vu les hautes doses diminuer cette sécrétion. D'après Rosenberg, la bile augmente de quantité et diminue de consistance, aux heures auxquelles ce phénomène se produit sous l'influence de la digestion; à l'état de jeûne la sécrétion est moindre. Enfin, Bouchard admet que les alcalins diminuent cette sécrétion, mais en augmentent l'alcalinité.

*Système nerveux.* — On s'accorde généralement à dire que le système nerveux n'est pas impressionné par le bicarbonate de soude. Cependant, J. Simon rapporte le cas d'un jeune médecin, sceptique à l'égard des eaux de Vichy, qui avait fait le pari d'en boire une très grande quantité, pensant montrer ainsi leur peu d'activité. Martin et soir, il but successivement plusieurs verres à la Grande-Grille et aux Célestins; « au bout de trois jours, il était alité, en proie à des vertiges, des maux de tête et un grand accablement ».

*Urines.* — On admet habituellement que les alcalins augmentent la quantité d'urine (Martin-Damourette et Hyades, Münch); cependant Rabuteau, avec 5 grammes de bicarbonate de soude par jour, n'a obtenu aucun effet diurétique.

Le bicarbonate de soude, à dose suffisante, rend les urines alcalines; l'alcalinité est d'autant plus durable que la dose du sel a été plus forte; avec 5 grammes, elle n'est que temporaire. Elle survient plus rapidement si l'ingestion du médicament a eu lieu à jeun.