

torrée. Dans la neurasthénie à prédominance gastrique elle amène en général de l'appétit, et les traitements antidyspeptiques, qui étaient restés jusque-là sans succès, deviennent efficaces.

Ataxie locomotrice. — C. Paul a vu les douleurs fulgurantes disparaître, la marche devenir plus facile et la nutrition s'améliorer. La plupart des autres symptômes ne sont pas modifiés.

Pouls lent permanent. — La transfusion nerveuse a réussi dans le seul cas où elle a été essayée.

6. Substances qui activent et perfectionnent la désassimilation.

Nous comprenons dans ce groupe : les chlorures des métaux alcalins, les alcalins et les médicaments dits tempérants.

1. Chlorures des métaux alcalins.

Nous étudierons le chlorure de sodium, l'eau de mer qui s'y rattache et le chlorure de potassium.

* Chlorure de sodium.

Le chlorure de sodium, NaCl (sel marin, sel gemme), est très répandu dans la nature ; l'eau de mer en contient 25 à 30 et plus pour 1000, suivant les régions ; certaines eaux minérales en contiennent jusqu'à 25 pour 100. On en trouve dans tous les végétaux, surtout dans les graminées et les crucifères.

Le chlorure de sodium se présente sous l'aspect de cubes incolores, transparents, inodores, de saveur salée, solubles dans 3 parties d'eau et 5 de glycérine, très peu solubles dans l'alcool.

Importance physiologique. — Le chlorure de sodium existe dans tous les tissus et dans tous les liquides de l'organisme, mais surtout dans le plasma sanguin, la lymphe, la bile, la sueur, le suc pancréatique, l'urine ; on évalue sa quantité à 200 grammes environ. Il entre dans l'alimentation normale.

Le chlorure de sodium paraît jouer un rôle surtout dans les phénomènes de diffusion. Ainsi, de l'albumine injectée dans le rectum d'un animal n'est pas absorbée ; elle l'est, au contraire, si on y ajoute un peu de sel marin¹. On comprend dès lors l'importance de ce sel dans l'absorption des liquides intestinaux.

1. Beaunis, *Physiologie humaine*, 1888, t. I, p. 71.

La présence du chlorure de sodium dans le sang est une des conditions de la conservation des globules rouges. C'est vraisemblablement aux dépens du chlorure de sodium du sang que se forme l'acide chlorhydrique du suc gastrique.

Action physiologique. — *Absorption et élimination*. — L'absorption du chlorure de sodium dans le tube digestif est rapide ; quelques minutes après son ingestion on peut constater un excès de ce sel dans la salive et dans les urines. Sa pénétration par la muqueuse respiratoire est encore plus rapide ; l'absorption cutanée est nulle ou infinitésimale (Rabuteau).

L'élimination se fait par toutes les sécrétions et excréments (mucus, larmes, fèces), et principalement par l'urine et la sueur, mais elle ne s'effectue jamais en totalité. L'excès seul de la quantité nécessaire à l'organisme s'élimine ; la quantité de chlorure de sodium retenue dans le sang est à peu près constante ; elle ne varie que dans des limites restreintes. C'est probablement pour cette raison que, dans les maladies fébriles, la quantité de chlorure de sodium éliminée devient extrêmement faible. Les malades, en effet, n'ingèrent que très peu de sel pendant ce temps, tandis qu'ils en perdent souvent par les selles ou les exsudats inflammatoires¹.

Appareil digestif. — Le chlorure de sodium produit primitivement un accroissement de la sécrétion salivaire, auquel succède, peu de temps après, une sensation de soif. On attribue cette dernière à la sécheresse relative des muqueuses buccale et pharyngienne, qui se produit par le fait de la soustraction d'eau que le chlorure de sodium opère sur les tissus, et en particulier sur ces muqueuses.

Ce sel excite l'appétit.

Quant à son action sur l'estomac, elle est multiple : 1° le chlorure de sodium augmente la sécrétion du suc gastrique ainsi que l'ont constaté Bardeleben et Rabuteau sur des chiens munis d'une fistule gastrique. Ce

1. Dans la pneumonie aiguë, par exemple, l'exsudat est riche en chlorures ; par contre, la quantité des chlorures de l'urine tombe de 11 grammes, chiffre normal, à 1 gramme.

dernier auteur a vu que le suc gastrique recueilli par la fistule, pendant un temps déterminé, était plus abondant sous l'influence d'un régime très salé que sous l'influence d'un régime ordinaire. C'est là une première raison qui explique les propriétés digestives du sel marin; 2° Rabuteau a également montré que le suc gastrique recueilli dans les mêmes conditions est plus acide; mais, si le sel est ingéré en nature, cette augmentation d'acidité fait place à une diminution (Herzen). On peut donc conclure que, à dose faible ou modérée, le chlorure de sodium excite le processus stomacal.

La peptonisation *in vitro* est facilitée par l'addition de 1^{er},50 pour 100 de chlorure de sodium au liquide digestif artificiel (Lehmann); elle est au contraire plus difficile si cette quantité est dépassée. L'influence de la pancréatine sur la fibrine est favorisée par l'addition de sel marin (Heidenhain).

Si la proportion de chlorure de sodium ingéré est considérable (30 à 40 grammes dissous dans 3 verres d'eau), elle provoque une irritation de l'estomac et de l'intestin et des effets purgatifs. Cette dose, surtout, si elle est répétée, peut déterminer une inflammation gastro-intestinale avec vomissements, coliques et diarrhée. L'ingestion de 500 à 1000 grammes de chlorure de sodium peut être mortelle (Nothnagel et Rossbach). L'action purgative est également obtenue à l'aide de lavements. A petites doses, au contraire, le sel marin est un constipant (Rabuteau).

Sang. — Le chlorure de sodium augmente le nombre des globules (Plouviez, Poggiale, Hayem); cette augmentation résulterait de l'action conservatrice exercée par ce sel sur les globules rouges (Rabuteau).

In vitro le sel marin en solution à 0,73 pour 100 conserve les globules sanguins (Kronecker); il en est de même d'une solution à 0,50 pour 100 additionnée de 1 pour 100 de sulfate de soude (Hayem). (Voir injections sous-cutanées de solutions salines.)

Nutrition. — Le chlorure de sodium accélère le mouvement de désassimilation. Th. Bischoff, Voit, Rabuteau

ont constaté sous son influence une augmentation de l'urée, provenant d'une exagération dans la combustion des albuminoïdes. Rabuteau a noté en outre une légère augmentation de la température (36°,9 à 37°,4). Cette augmentation se produit également après les bains salés (Clemens, Beneke), effet difficile à expliquer, mais qui ne paraît pas dû à l'absorption cutanée du sel marin. La respiration de l'air marin produit le même résultat.

Le chlorure de sodium ne fait pas augmenter le poids du corps, ainsi qu'il résulte d'une expérience de Boussingault. Ayant mis au même régime six vaches dont trois recevaient du sel marin avec leurs aliments, tandis que les trois autres n'en recevaient pas, cet observateur montra que, au bout de treize mois, l'addition du chlorure de sodium n'avait exercé aucune influence ni sur la quantité de la viande, ni sur celle de la graisse, mais elle avait donné aux animaux un aspect plus florissant et plus de vigueur.

Les herbivores sont très friands de sel marin; les carnivores, au contraire, ont plutôt du dégoût pour les aliments salés. Cette particularité ne tient pas à la différence de quantité de chlorure de sodium contenu dans les végétaux et dans la chair des animaux, elle est trop peu importante; elle tiendrait, suivant Bunge, à la plus grande proportion de potasse qui existe dans les aliments végétaux, laquelle aurait pour conséquence une plus grande élimination de chlorure de sodium sous forme de chlorure de potassium et de phosphate de soude; mais Kemmrich et Forster ont montré que la privation de chlorure de sodium, alors même que l'alimentation est riche en sels de potasse, n'amène pas une diminution notable de chlore et de sodium dans le sang; celui-ci conserve ces éléments par suppression de leur élimination. Quoi qu'il en soit, ces expériences diverses prouvent l'importance du sel marin dans le sang et l'affinité remarquable qui l'y retient jusqu'à concurrence d'une certaine quantité.

Les bains chlorurés-sodiques augmentent les échanges azotés et activent l'oxydation des déchets azotés de la

désassimilation. Les bains faiblement chlorurés accroissent légèrement la désassimilation des organes riches en phosphore ; au contraire les bains moyennement ou fortement chlorurés diminuent cette désassimilation (A. Robin). D'après Keller les bains chlorurés à 3 pour 100 diminueraient l'excrétion azotée. Le même bain augmente l'absorption de l'oxygène et l'excrétion de l'acide carbonique (Röhrig et Zuntz, Paalzow).

Urines. — L'excrétion urinaire semble diminuée par le chlorure de sodium (Falck, Klein et Verson), quand ce résultat n'est pas modifié par l'ingestion d'une grande quantité d'eau. Wundt et Rosenthal auraient observé de l'albuminurie sous l'influence de la suppression du chlorure de sodium de l'alimentation.

Les bains faiblement chlorurés diminuent la quantité d'urine, les bains moyennement chlorurés l'augmentent (A. Robin).

Secrétion lactée. — La sécrétion lactée est augmentée par une alimentation riche en chlorure de sodium.

Peau. — Les solutions salines dessèchent l'épiderme et en favorisent la desquamation ; l'usage répété des bains de mer provoque des poussées ecthymateuses.

Indications. — On a préconisé l'emploi du chlorure de sodium dans un nombre prodigieux d'états morbides : *glycosurie* (Martin-Solon, Bouchardat), *rhumatisme*, *phtisie* (A. Latour), *hémoptysie* (Nothnagel et Rossbach), *albuminurie* (Gubler), *fièvres intermittentes* (Gintrag), *vers intestinaux*, *dyspepsie*, *anémie*, *épilepsie* (Nothnagel et Rossbach), dans le *choléra* (en injections intra-veineuses), *l'empoisonnement par le nitrate d'argent*, la *goutte*, la *bronchite chronique*, la *scrofule*, etc. (Voir Transfusion et injections sous-cutanées salines).

Bouchard recommande les bains salés ou les bains de mer toutes les fois qu'il est nécessaire d'accélérer les mutations nutritives (obésité, lithiase biliaire) et A. Robin dans les cas d'*auto-intoxication*, soit d'origine gastro-intestinale, soit par *surmenage nerveux* ou *musculaire*, et chez un certain nombre de *neurasthéniques*.

La plupart du temps le traitement chloruré sodique est prescrit sous forme d'eau minérale naturelle, ou sous celle de cure marine. Cependant le sel marin en nature est prescrit en nature dans les états suivants :

Hémoptysie. — Une à trois cuillerées à café de sel marin sec ou dissous dans un peu d'eau est quelquefois efficace pour arrêter l'hémorragie ; il s'agit probablement d'une action constrictive réflexe sur les vaisseaux du poumon (Nothnagel et Rossbach).

Epilepsie. — Les mêmes auteurs affirment avoir vu plusieurs fois une ou quelques cuillerées à café de sel marin supprimer l'accès, quand l'*aura*, paraissant siéger dans la sphère du pneumogastrique, se prolongeait assez pour que ce sel pût être absorbé.

Les potions et gargarismes salés sont efficaces pour détacher les *sangsuës* qui se fixent parfois dans les régions supérieures du tube digestif après ingestion d'une eau contenant ces animaux à l'état filiforme.

Des lavements salés à 10 ou 20 pour 150 sont souvent prescrits contre les *oxyures vermiculaires*.

Le sel marin servira à précipiter une quantité importante de *nitrate d'argent* dans l'empoisonnement par ce sel. De même, lorsqu'on voudra pratiquer une cautérisation limitée avec ce caustique, comme il arrive sur la conjonctive palpébrale par exemple, on neutralisera l'excès du caustique au moyen d'une solution chlorurée sodique à 10 pour 100.

Les eaux minérales chlorurées-sodiques semblent utilisables dans les cas d'hypo-pepsie et contre-indiquées dans l'hyper-pepsie (Hayem).

Contre-indications, voir Eau de mer.

Doses. — Outre celles indiquées : comme purgatif 20 à 40 grammes de chlorure de sodium dans de l'eau gazeuse, ou 30 grammes pour 500 en lavement.

Bain chloruré sodique : 5 kilogrammes pour un bain.

Pédiluve : sel marin 125 grammes, eau *q. s.*

Eau de mer.

L'eau de mer contient une proportion très variable de chlorure de sodium, d'autant plus élevée qu'on s'approche de l'équateur. La Méditerranée en renferme 40 pour 1000 et l'Océan Atlantique 38 pour 1000. L'eau de mer contient encore un certain nombre de substances dont la plus importante est le sulfate de magnésie.

La température moyenne de l'eau de mer en été varie de 18° à 25°.

Le séjour au bord de la mer et les voyages en mer sont des procédés thérapeutiques fort employés. L'atmosphère maritime est chargée de vapeur d'eau et de buée saline ; aussi la respiration de l'air marin, suivie de l'absorption de chlorure de sodium par les poumons est-elle suivie des effets généraux de ce sel, notamment d'une augmentation dans l'excrétion de l'urée. Le séjour au bord de la mer exerce une action stimulante, généralement bienfaisante, mais qui, chez les enfants nerveux, les hystériques, les épileptiques peut être nuisible, et, chez ces derniers, rapprocher les attaques (J. Simon). Le séjour au bord de la mer provoque souvent, chez les sujets irritables, de la lourdeur de la tête, une susceptibilité nerveuse extrême avec sommeil difficile ou agité et perte d'appétit.

L'immersion dans l'eau de mer produit un saisissement, une sensation d'oppression et de constriction plus ou moins vive, avec frisson suivi rapidement d'une réaction agréable pendant laquelle la peau s'échauffe et se colore, la circulation s'accélère et la respiration devient plus large. Après les premiers bains on éprouve généralement une lassitude générale avec tendance au sommeil.

Si la réaction indiquée ne se produit pas, il survient un nouveau frisson, secondaire, accompagné d'une oppression plus grande qu'à l'entrée du bain, accident à redouter chez les enfants trop jeunes, trop délicats et chez les vieillards (J. Simon). Il peut aussi, dans ces conditions, se produire une hyperémie cutanée scarlatiniforme accompagnée de syncope¹. Avec les bains de mer tièdes ou

1. Cet accident a été signalé à l'occasion de bains froids de rivière par Tou-

chauds, la réaction est naturellement moins brusque et moins intense.

Le contact journalier de l'eau de mer occasionne chez un grand nombre d'enfants de vives démangeaisons ou des *éruptions* de forme diverse. L'urticaire, dans ce cas, apparaît fréquemment. (Voir page 774).

Sous l'influence de l'excitation produite par les bains de mer, l'appétit est augmenté et la nutrition activée. La peau brunit et devient plus ferme.

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'emphysème du poumon et l'asthme, généralement la goutte et la gravelle urique (Bouchard), le *diabète* (A. Robin), la *chlorosé* (Hayem), tous les états morbides qui s'accompa-

raîne, Granjux, Mestrude, Pugibet, Ballet (*Recueil de mém. de méd., de chir. militaires*, t. XXX à XXXV).

gnent de grandes désassimilations et d'oxydations exagérées (A. Robin) sont des contre-indications.

On ne doit prendre qu'un bain par jour. Il est de règle de suspendre la balnéation de temps à autre pendant quelques jours.

Eaux minérales chlorurées sodiques. — Salies de Béarn, 22^{gr},09 de chlorure de sodium pour un litre d'eau froide.

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

Salins (*Jura*), 22^{gr},74, froide;

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

Balaruc (*Hérault*), 7^{gr},04, T°, 48°;

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

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

Kreuznach, 9^{gr},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 cæsium 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 cristallisé, 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), $\text{CO}_3\text{Na.H}$; 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