l'acide sulfurique et l'acide acétique qui sont le plus en usage à ce point de vue.

Dans les cas de *sueurs épuisantes*, l'utilité des acides, si toutefois elle existe, est, en tous cas, très insignifiante. Quant aux sueurs des phthisiques, leur efficacité est si incertaine, qu'il n'est pas permis d'y compter.

L'emploi à l'*extérieur* des acides, notamment comme caustiques, sera étudié à propos de chacun d'eux.

Les généralités qui précèdent vont nous permettre d'éviter, dans l'étude des acides en particulier, les répétitions inutiles.

ARTICLE PREMIER

ACIDES MINÉRAUX.

I. Acide sulfurique. — Il faut distinguer : 1. L'*acide sulfurique hydraté*, SO^4H^2, correspondant à l'acide sulfurique rectifié officinal, qui en contient 98 pour 100, et à l'acide sulfurique du commerce, qui en contient 92 pour 100. C'est un liquide incolore, de consistance huileuse ; il cristallise à 0° C.; il est fumant à 30° C., mais non à la température ordinaire ; il absorbe avec une grande avidité l'eau de l'atmosphère ; mêlé avec l'eau, il donne lieu à un dégagement considérable de chaleur. — 2. L'*acide pyro-sulfurique ou fumant*, $S^2O^7H^2$, qui prend naissance par l'union, molécule à molécule, du précédent avec l'acide sulfurique anhydre (SO^3), et qui correspond à l'acide sulfurique fumant officinal, ou acide de Nordhausen. C'est un liquide plus ou moins jaunâtre, fumant à la température ordinaire.

Action physiologique. — L'acide sulfurique est un élément constant de l'urine de l'homme et des animaux ; il provient des sulfates ingérés avec les aliments, mais surtout des substances albumineuses sulfurées des aliments et des tissus ; le soufre de ces substances s'oxyde dans l'organisme et se transforme en acide sulfurique. Il peut, de même que l'urée, être considéré comme un des produits terminaux des métamorphoses des matières azotées ; aussi voit-on, dans le plus grand nombre des cas, la quantité d'acide sulfurique contenue dans l'urine augmenter et diminuer avec celle de l'urée. D'après Kunkel, 60-70 pour 100 du soufre contenu dans l'albumine des aliments passent dans l'urine à l'état d'acide sulfurique et de sulfate ; 30 pour 100 seulement entrent dans d'autres combinaisons (acide hyposulfureux, cystine, composé rhodanique, acide taurino et tauro-carbamique, sulfamido-sarcosine, acide éther-sulfurique de dérivés du groupe-benzol) (Schmiedeberg, Salkowski, Schultzen, Baumann). 3 pour 100 du soufre qui se trouve dans la bile sont aussi à l'état de sulfate.

L'acide sulfurique étendu et en petite quantité s'oppose (0,66 pour 100) au développement des bactéries et empêche (0,62 pour 100) leur multiplication (Buchholtz) ; à cet état de dilution il est donc antiputride. Pris intérieurement, il développe une saveur acide, rafraîchissante ; arrivé dans l'estomac, il passe à l'état de sel alcalin ou de composé albumineux et s'absorbe en partie.

On ne peut pas attribuer à l'acide sulfurique une influence favorable sur l'appétit et la digestion (1). Il est sans action sur le cœur et sur la température (2). Il apparaît dans l'urine à l'état de sulfate.

Si l'on en prolonge trop l'usage, il en résulte une diminution de l'appétit, des troubles digestifs, des éructations acides ; il survient de la diarrhée, conséquence du développement de sulfates alcalins dans l'estomac ; ces sulfates ne s'absorbent que difficilement, arrivent dans l'intestin, et là produisent leurs effets caractéristiques (3).

On a dit que l'acide sulfurique, ainsi administré, très étendu et à petites doses, pouvait faire prendre au sang une coloration plus foncée ; cela nous paraît fort douteux.

L'*acide sulfurique concentré et ingéré en quantité considérable* produit des effets caustiques extrêmement intenses ; ces effets sont la conséquence de la propriété que possède cet acide, à un degré éminent, de soustraire l'eau aux tissus, de détruire les matières albumineuses, grasses et cornées (4). Une cautérisation légère donne lieu, *sur la peau*, à de la cuisson, à une contraction des vaisseaux et à de la pâleur, puis à de l'inflammation ; *sur les muqueuses*, à du ratatinement et à une coloration blanc grisâtre, par suite de la coagulation de l'albumine dans les cellules. Une cautérisation plus énergique détruit l'épiderme, transforme la couche cutanée superficielle en une masse dure, parcheminée, d'une couleur brune caractéristique, et donne aux muqueuses l'aspect d'une bouillie molle, grise, parsemée de taches sanguines noirâtres. Dans les cautérisations les plus intenses, tous les tissus sont en réalité brûlés ; ils sont devenus friables, noirs comme du charbon, et, dans le fait, le carbone des molécules a été mis à nu, par suite de la disparition des autres atomes, exactement comme dans une carbonisation véritable.

Emploi thérapeutique. — A ce que nous avons déjà dit dans les généralités ajoutons ici que Gendrin et d'autres auteurs ont recommandé l'acide sulfurique dans le but de combattre les coliques de plomb et même de prévenir l'empoisonnement saturnin chronique. Cette opinion n'a pu être confirmée par des observateurs très sérieux, notamment par Tanquerel. — On a dit aussi que l'acide sulfurique, mêlé, à doses progressives, à l'eau-de-vie, pouvait combattre la tendance à l'abus des spiritueux ; mais le fait n'est rien moins que démontré. Cette pratique n'est pas d'ailleurs sans inconvénient, puisqu'elle peut, si la quantité d'acide est trop considérable, contribuer à faire naître des troubles digestifs.

Extérieurement, l'acide sulfurique dilué ne sert à aucun usage ; l'acide concentré est employé, mais très rarement, comme caustique, pour détruire les teleangiectasies, les hyperplasies cutanées ; mais on lui préfère habituel-

1. V. p. 273.
2. V. p. 276-277.
3. V. p. 37.
4. V. p. 278.

lement l'acide nitrique. L'acide sulfurique peut être utilisé comme *agent désinfectant*, pourvu, bien entendu, que ses propriétés caustiques ne soient pas une contre-indication à son emploi.

Doses et préparations. — La pharmacopée germaine admet quatre degrés de concentration de cet acide : 1. *Acide sulfurique du commerce.* Poids spécifique : 1,830-1,833. Concentration : 91,8-93,1 pour 100. — 2. *Acide sulfurique rectifié ou pur, acide sulfurique proprement dit.* Poids spécifique : 1,840. Concentration : 98,5 pour 100. — 3. *Acide sulfurique dilué.* Poids spécifique : 1,113-1,117. 1 part. du précédent sur 5 part. eau distillée (1). — 4. *Acide sulfurique fumant*, vitriol de Nordhausen. Poids spécifique : 1,860-1,900. Pour l'usage interne, on ne prescrit que l'acide sulfurique dilué, 5 à 25 gouttes, fortement diluées avec eau, ou dans un véhicule mucilagineux (0,25-1,0 *pro dosi; 5,0 pro die*). Mais on lui préfère avec raison d'autres acides, surtout les acides organiques.

5. *Mixture sulfurique acide. Elixir acidum Halleri.* — 1 partie ac. sulf. pur, sur 3 parties d'alcool de vin rectifié. Le mélange de ces deux liquides donne naissance à de l'éther. Dans la prescription de cette préparation, il faut moins considérer son action excitante que l'avantage qu'elle a de troubler un peu moins la digestion. — 5 à 20 gouttes (0,1-0,5 *pro dosi*, 2,5 *pro die*) (2).

6. *Teinture aromatique acide. Elixir vitrioli Mynsichti.* — On la prépare comme la teinture aromatique ordinaire, sauf qu'on a soin d'ajouter 2 parties d'acide sulfurique pour 50 parties d'alcool. Employée comme les préparations ci-dessus, surtout quand il existe en même temps des troubles digestifs.

7. *Mixture vulnéraire acide, aqua vulneraria Thedeni, arquebusade.* — 1 partie acide sulfurique dilué, 3 parties alcool dilué, 3 parties miel, 6 parties vinaigre ordinaire. Préparation entièrement irrationnelle. Employée à l'extérieur, dans les cas de contusion, rarement pure, le plus souvent mêlée avec de l'eau.

II. Acide nitrique. — L'*acide nitrique*, $NO^3H = NO^2 — OH$, qu'on obtient par la distillation de poids égaux d'azotate de potasse et d'acide sulfurique, est un liquide incolore, fumant fortement à l'air, d'une odeur piquante, très avide d'eau; la pharmacopée en distingue trois formes. L'acide azotique dit fumant, qui a l'action la plus énergique, est une solution d'acide hyponitrique (NO^2) dans l'acide nitrique. De même que l'acide sulfurique, l'acide nitrique dissout la plupart des métaux, et il est un puissant agent d'oxydation.

Action physiologique. — A doses petites et diluées, il se comporte à l'égard de l'organisme comme l'acide sulfurique; seulement, dit-on, il calme moins la soif, trouble davantage la digestion et produit des effets diurétiques plus marqués (?).

Concentré et à doses élevées, il coagule les matières albuminoïdes; mais quand il est en excès, il les dissout, en donnant lieu à un dégagement de gaz; le liquide jaune qui résulte de cette dissolution, abandonne, par l'évaporation, un acide connu sous le nom d'acide xanthoprotéique. Cet acide représente une poudre jaune, insoluble dans l'eau et dans l'alcool; il prend aussi naissance toutes les fois qu'on traite par l'acide nitrique un

(1) [L'*acide sulfurique dilué*, du Codex français, est préparé avec une partie d'acide sulfurique pur (densité : 1,84; 66° B) et 9 parties d'eau distillée. Il est donc d'une concentration presque la moitié moindre que celle de la préparation correspondante de la pharmacopée germaine].

(2) [Cet élixir acide de Haller n'est pas autre chose que la préparation connue en France sous le nom d'*eau de Rabel*, sauf que cette dernière est légèrement colorée en rouge par l'addition de pétales de coquelicot.

grand nombre d'autres substances azotées. Ce produit de décomposition communique à la peau qui a été mise en contact avec l'acide nitrique une coloration jaune caractéristique. Les plaies provenant de la cautérisation par l'acide nitrique sont plus profondes que celles produites par l'acide sulfurique; les accidents consécutifs, à la suite de l'administration intérieure, sont d'ailleurs les mêmes (gastro-entérite, etc.). L'inhalation des vapeurs d'acide nitrique donne lieu à une irritation violente des muqueuses du larynx et des bronches, avec toux, dyspnée, et même inflammation et œdème des poumons.

Emploi thérapeutique. — En parlant des indications des acides, dans les généralités, nous avons rarement fait mention de l'acide nitrique; c'est qu'en effet, pour remplir ces indications, les autres acides sont plus rationnels que lui. Il est cependant un genre d'affections contre lesquelles l'acide nitrique, surtout en combinaison avec l'acide chlorhydrique (eau régale), a été fréquemment mis en usage, dans ces derniers temps, d'abord par Scott et Thompson; je veux parler de certaines affections du foie. On ne s'explique pas physiologiquement l'utilité de cet acide dans ces cas. Cette utilité a d'ailleurs été niée par plusieurs observateurs, par exemple par Bamberger, tandis que d'autres (Henoch, Frerichs) ont cru devoir l'admettre. L'eau régale, donnée à l'intérieur ou sous forme de bains généraux et de bains de pied, ou encore sous forme de fomentations sur la région hépatique, se serait donc montrée utile dans l'ictère, aussi bien dans l'ictère reconnaissant pour cause une hépatite chronique (cirrhose du foie) que dans l'ictère catarrhal simple, à marche traînante, et cela, alors que beaucoup d'autres médicaments avaient déjà été employés inutilement. C'est à l'expérience à nous apprendre quelles sont les circonstances particulières dans lesquelles l'eau régale peut être opposée à l'ictère avec chance de succès; jusqu'ici, rien de fixé à cet égard. D'après Frerichs, les bons résultats obtenus par l'emploi à l'intérieur de l'eau régale proviendraient peut-être, au moins en partie, de l'action exercée par l'acide sur la muqueuse gastro-duodénale ramollie, et de l'influence (réflexe) produite par les ingesta acides sur la sécrétion biliaire.

Extérieurement, on emploie l'acide nitrique, surtout le fumant, comme caustique énergique, dans le traitement des condylomes, des excroissances cutanées, des ulcérations lupeuses et phagédéniques; de plus, à l'état de dilution, comme eau de pansement, dans les engelures, les ulcères putrides.

Doses et préparations. — Les degrés de concentration admis par la pharmacopée sont les suivants : 1. *Acide nitrique proprement dit.* Poids spécifique : 1,185. Concentration : 30 pour 100 d'acide anhydre. — 2. *Acide nitrique dilué.* Acide nitrique et eau distillée, parties égales. Poids spécifique : 1,086-1,089. — 3. *Acide nitrique du commerce, eau-forte.* Poids spécifique : 1,323-1,331. Concentration : 50-52 pour 100. — 4. *Acide nitrique fumant.* Couleur jaune rougeâtre. Dégagement à l'air de vapeurs rouges. Poids spécifique : 1,520-1,525.

Intérieurement, 5 à 20 gouttes *pro dosi* (0,25-1,0; 5,0 *pro die*) en solution dans un

véhicule mucilagineux. A l'extérieur, comme caustique, il est appliqué, concentré, à l'aide d'un petit morceau de bois ou d'un pinceau. Comme eau de pansement, comme collutoire, solutions à 0,2 pour 100. — Pour bain général, ajoutez à l'eau du bain 50 à 150 grammes d'acide; pour bain de pied, 40,0-50,0.

5. *Acide chlorhydro-nitrique. Eau régale.*— 1 partie d'acide nitrique et 3 parties d'acide chlorhydrique. De la même manière que l'acide nitrique pur, dans l'ictère.

6. *Pommade oxygénée.* — 50 parties axonge, 3 parties acide nitrique. Entièrement inutile.

III. Acide chlorhydrique. — L'*acide chlorhydrique*, ClH, s'obtient en versant de l'acide sulfurique concentré sur du chlorure de sodium. C'est un gaz incolore, fumant à l'air, d'une odeur piquante. L'eau à 0° C. en absorbe 500 fois son volume; à 15° C., elle en absorbe 450 fois son volume; ainsi chargée d'acide chlorhydrique, elle représente un liquide incolore, très acide, qui est désigné par habitude sous le nom d'acide chlorhydrique. L'acide chlorhydrique du commerce, officinal, contient 30-33 pour 100 de gaz; l'acide chlorhydrique pur, officinal, en contient 25 pour 100. Ce dernier ne forme aucun nuage à l'air.

Action physiologique.—Nous avons déjà dit, dans les généralités, quelle est la proportion d'acide chlorhydrique libre qui existe dans le suc gastrique, comme élément constant et essentiel. Cet acide ne provient sans doute pas de la décomposition des chlorures alcalins ingérés avec les aliments; il se développe, en effet, dans l'estomac entièrement vide, sous l'influence, par exemple, d'une simple irritation mécanique de la muqueuse gastrique; il doit donc se former dans les cellules à pepsine, par suite de la décomposition du chlorure de sodium du sang. Pendant que l'acide ainsi formé arrive dans l'estomac à l'état de liberté, le sodium devenu libre retourne dans le sang et, aussitôt après, il est versé, avec le suc pancréatique alcalin, dans le canal intestinal; là, l'acide et l'alcali se rencontrent de nouveau, se combinent l'un avec l'autre, ce qui fait que le contenu salin de l'organisme n'en éprouve en somme aucune modification. Il existe donc une connexion très étroite entre le développement des acides dans l'estomac et l'élimination des alcalis avec le suc pancréatique (Meissner).

L'acide chlorhydrique joue, dans le processus de la digestion, un rôle très important: il assure la dissolution d'un grand nombre d'éléments nutritifs, même des os, des cartilages et des tendons, en dissolvant complètement leurs sels (carbonate et phosphate de chaux) insolubles dans l'eau, et en privant les matières collogènes de leur faculté de se gélatiniser. Il suffit de 0,1 pour 100 d'acide chlorhydrique pour faire subir aux substances albuminoïdes qui arrivent dans l'estomac, surtout à l'albumine musculaire, une modification qui les rend solubles dans les acides, pour les transformer en parapeptone ou syntonine-acidalbumine; il peut même seul, sans le secours de la pepsine, faire passer à l'état de peptone une partie des substances albuminoïdes; l'action simultanée de la pepsine a naturellement pour résultat de hâter beaucoup cette transformation. L'action peptonisante de la pepsine elle-même dépend de la présence de l'acide, et disparaît toujours dès que cet acide fait défaut; la même quantité de pepsine peut, par l'addition d'une nouvelle quantité d'acide libre, être toujours maintenue apte à digérer

de nouvelles quantités d'albumine. On s'explique, comme on sait, ces processus, en supposant la formation d'un chlorhydrate de pepsine, lequel, pendant l'acte de la digestion, laisserait dégager de l'acide chlorhydrique à l'état naissant sur les substances albumineuses, et déterminerait ainsi dans ces substances un dédoublement de nature hydrolytique. Les peptones développées de cette manière ne pouvant plus être coagulées, ni par l'ébullition, ni par les acides minéraux, ni par les sels métalliques, et en même temps se diffusant beaucoup plus facilement à travers les parois stomacales, on se fait aisément une idée de la puissance digestive de l'acide chlorhydrique. Mais pour que cet acide puisse agir dans ce sens, il faut que sa proportion, dans le suc gastrique, ne s'élève pas, en moyenne, au-dessus de 0,1 pour 100; une proportion trop forte supprimerait le pouvoir digestif du suc gastrique, aussi facilement que l'addition d'un excès d'alcali et la saturation consécutive des acides.

A l'état normal, à mesure que le contenu alcalin des aliments augmente, la sécrétion acide des cellules à pepsine s'accroît aussi dans les mêmes proportions; de sorte que tout ici reste dans l'ordre; mais si, comme dans les maladies ou à la suite d'une privation prolongée de chlorure de sodium, la production de l'acide gastrique finit par tarir, ou si encore l'ingestion d'une trop grande quantité d'alcali a neutralisé l'acide libre de l'estomac, on peut alors, à l'aide de l'acide chlorhydrique, venir au secours du processus digestif, en ayant soin seulement de ne pas introduire une trop grande quantité d'acide.

L'acide chlorhydrique retardant (solution à 0,066 pour 100) ou supprimant entièrement (solution à 1,32 pour 100) le développement des bactéries (Buchholtz), on peut le considérer comme un agent antifermentescible et antiputride, bien qu'il ne soit compté, de même que tous les acides, que parmi les antifermentescibles les plus faibles.

Voilà tous les effets que peut produire sur l'organisme l'acide chlorhydrique *à doses petites, médicinales*. Ce n'est pas à l'état d'acide chlorhydrique qu'il arrive dans la masse des humeurs, mais à l'état de sel indifférent, par exemple de chlorure de sodium, et l'action de ces doses minimes de NaCl, ainsi développées, ne peut pas être plus sensible, en quelque sorte, que celle d'une goutte d'eau tombant dans la mer. Les données de Boerhave, de van Swieten, d'après lesquelles l'acide chlorhydrique aurait une action stimulante sur le cerveau, déterminerait de l'enjouement et des troubles des sens, ces données peuvent être mises au rang des fables. Nous avons déjà dit que le chlorure de sodium n'exerce aucune action sur le cœur ni la température, même quand on le donne à doses beaucoup plus élevées que celles qui peuvent résulter de la transformation de l'acide chlorhydrique administré à doses officinales; ces raisons seraient suffisantes pour faire paraître bien fragiles les données de Bobrik, d'après lesquelles l'acide chlorhydrique stimulerait d'abord, puis déprimerait, l'activité cardiaque (1).

(1) Voy. p. 275-276.