malades par exemple, sans assainir le moins du monde l'atmosphère. — Dans ces derniers temps, l'acide acétique a été employé en injections dans les tumeurs malignes; certaines de ces tumeurs auraient même, dit-on, disparu sous leur influence. Les observations sont encore en nombre insuffisant; d'ailleurs il ne faut pas oublier les dangers auxquels cette méthode peut exposer, dangers qui ont été signalés plus haut.

Doses et préparations. — La pharmacopée allemande admet comme officinaux trois degrés de concentration de l'acide acétique :

1. *Acide acétique concentré.* — Il contienl 83-85 pour 100 d'acide acétique anhydre. Poids spécifique : 1,058-1,069.

2. *Acide acétique dilué.* — Il contient 30 pour 100 d'acide acétique anhydre. Poids spécifique : 1,040.

3. *Vinaigre de vin.* — Il contient 6 pour 100 d'acide acétique anhydre. Tandis que les deux préparations précédentes sont incolores, celle-ci est légèrement jaunâtre.

4. *Vinaigre pur ou distillé.* — Vinaigre pur, incolore. Il contient de même 6 pour 100 d'acide acétique.

Pour l'usage interne, le vinaigre suffit parfaitement; on l'emploie pur ou dilué, à la dose de 2,0-10,0. On en prépare une boisson acide (oxycrat), en mêlant 50-100 grammes de vinaigre avec 1 litre d'eau, et ajoutant du sucre. Acide acétique concentré, à la dose de 0,25-1,0 (5,0 *pro die*). Acide acétique dilué, doses doubles. — A l'extérieur, les deux préparations concentrées sont employées en inhalation ou comme caustiques; on se sert aussi, pour l'usage externe, du vinaigre pur ou mêlé avec de l'eau. Pour lavements, 1 à 3 cuillerées à bouche. — Le vinaigre est aussi employé souvent en pharmacie : pour préparer les teintures acides de substances narcotiques, des extraits, par exemple de scille, de digitale, etc., enfin pour obtenir des saturations.

5. *Vinaigre aromatique.* — 1000 parties d'eau distillée, 200 d'acide acétique dilué, 100 de teinture de cannelle, 50 de teinture aromatique, 5 d'essence de girofle, 2 d'essence de thym, 1 d'essence de romarin, d'essence de genièvre, d'essence de citron; on en fait respirer les vapeurs, on en fait des fumigations.

6. *Acide acétique aromatique.* — Acide acétique mêlé avec plusieurs essences (essences de girofle, de lavande, de citron, de bergamotte, de thym, de cannelle). — Employé seulement à l'extérieur.

Acide lactique. — L'*acide lactique ou oxypropionique*, $C^3H^6O^3$, fait partie des acides diatomiques, monobasiques, dont la composition est représentée par la formule $C^nH^{2n}O^3$. On distingue : 1° l'*acide lactique ordinaire ou de fermentation*, qui prend naissance par la fermentation du sucre de lait, du sucre de raisin, du sucre de canne, de l'amidon, de la gomme. Chauffé avec l'acide sulfurique, il se dédouble en aldéhyde et acide formique; il s'oxyde sous l'influence de l'acide chromique et donne naissance à de l'acide acétique et à de l'acide formique; l'acide iodhydrique le réduit en acide propionique. C'est un liquide non volatil, très acide, incolore et inodore. Il chasse de leurs sels les acides volatils et même quelques acides minéraux. 2° *Acide sarcolactique ou paralactique.* On l'extrait de la viande. Il ne se distingue du précédent qu'en ce qu'il dévie à droite le plan de la lumière polarisée. Traité par l'acide sulfurique ou par l'acide chromique, il donne les mêmes produits que le précédent.

Importance et effets physiologiques. — Dans l'estomac et le canal intestinal l'acide lactique (de fermentation) se produit de la même manière qu'en dehors de l'organisme, aux dépens des aliments féculents et sucrés. Il exerce sur la digestion, dans les circonstances normales, une influence semblable à

celle de l'acide chlorhydrique; il est donc, sous ce rapport, l'acide le plus rationnel après ce dernier. Nous pouvons renvoyer, sur ce sujet, à ce que nous avons déjà dit de l'acide chlorhydrique. Il se trouve encore, combiné aux alcalis et au fer, et comme produit des métamorphoses organiques régressives, dans presque tous les organes, dans le cerveau, le foie, la rate, le pancréas, etc. L'acide sarcolactique existe dans tous les muscles au moment de leur activité, ainsi qu'au début de la rigidité cadavérique, à laquelle il donne lieu par la coagulation de la myosine. Si les muscles à l'état de repos ont une réaction neutre et deviennent acides à la suite d'un état tétanique intense, cela provient sans doute de ce que le sang qui circule à travers les muscles suffit, dans le premier cas, pour neutraliser et entraîner la petite quantité d'acide qui s'y forme, tandis qu'il est insuffisant pour produire la même action quand l'acide se développe en quantité excessive. L'acide lactique n'existe, dit-on, dans le sang que dans certaines conditions morbides, par exemple dans les cas de fièvre septique, de leucémie.

L'acide lactique qui a été ingéré ou qui s'est formé dans les premières voies digestives arrive dans le sang, combiné avec les alcalis; là il est rapidement brûlé, transformé en carbonate alcalin, et éliminé dans cet état avec l'urine, qui devient alors alcaline, même celle des carnivores. S'il abandonne l'organisme avec l'urine sans avoir été modifié, ce qui a lieu dans les cas où l'alimentation est trop féculente et l'exercice insuffisant, dans les cas d'empoisonnement par le phosphore, d'atrophie aiguë du foie, de leucémie, etc., cela indique une forte diminution des processus d'oxydation.

Introduit dans l'estomac *à doses petites et diluées*, l'acide lactique peut tout au plus exercer une action favorable à la digestion. *A doses un peu plus élevées* et administrées *pendant longtemps*, il doit sans doute soustraire des alcalis à l'organisme; ce qu'il y a de certain, c'est que, de même que tous les autres acides, il trouble alors la digestion, provoque des éructations, des vomissements, de la diarrhée (influence des lactates non absorbés), et enfin de l'amaigrissement.

Se fondant sur l'observation d'après laquelle les enfants deviennent rachitiques quand leurs aliments développent une trop grande quantité d'acide lactique, on a voulu voir une certaine connexion entre l'acide lactique et le rachitisme. L'acide lactique, a-t-on dit, quand il se forme en quantité trop abondante, ne serait brûlé qu'en partie dans le sang, et agirait alors, comme il le ferait en dehors de l'organisme, en dissolvant le phosphate de chaux des os. Heitzmann prétend avoir fait naître artificiellement, chez des herbivores, l'ostéomalacie; chez des carnivores, d'abord le rachitisme, puis l'ostéomalacie, en leur faisant absorber ou en leur injectant de l'acide lactique. Heiss combat cette manière de voir : après avoir fait prendre à un chien, pendant 308 jours, l'énorme quantité de 2286 grammes d'acide lactique, il tua l'animal, et ne trouva rien d'anormal dans les os, pas plus que dans le reste de l'organisme; la quantité de chaux et de magnésie contenue dans le sang, dans les muscles et dans les os, était entièrement normale; on peut donc admettre

avec certitude que, dans ce cas, l'acide lactique n'avait point soustrait de chaux à l'organisme. Dans le fait, on doit admettre que, s'il s'accumulait dans le sang des quantités d'acide lactique assez grandes pour dissoudre les sels des os, la mort devrait certainement en être la conséquence. On a dit aussi que la production d'une trop grande quantité d'acide lactique dans l'organisme pouvait avoir pour résultat le développement d'un rhumatisme aigu ou d'une endocardite, ce qui est plus qu'invraisemblable.

Introduit dans l'estomac, *à doses considérables* et *à l'état de concentration*, l'acide lactique provoque une gastro-entérite et entraîne la mort, de même que tous les acides; une partie de l'acide lactique abandonne alors l'organisme avec l'urine sans avoir subi de décomposition; l'urine devient sucrée (G. Goltz).

Injecté directement dans le sang, il provoque des symptômes semblables à ceux que nous avons déjà signalés à propos de l'acide acétique; la paralysie du cœur et des muscles, qui se manifeste dans ces conditions, est produite par les autres acides aussi bien que par l'acide lactique.

Emploi thérapeutique. — L'acide lactique a surtout été recommandé comme agent eupeptique. Bien que son emploi paraisse rationnel, cependant il a été peu mis en pratique, parce qu'on lui préfère généralement celui de l'acide chlorhydrique. Il n'existe donc aucune règle qui précise les cas de dyspepsie dans lesquels il est plus particulièrement indiqué; on peut admettre à priori que ces cas sont à peu près les mêmes que ceux auxquels convient l'acide chlorhydrique. — L'acide lactique possédant la propriété, à un degré très prononcé, de dissoudre les sels terreux, notamment le phosphate de chaux, on l'a recommandé contre l'affection calculeuse phosphatique; cette pratique, rationnelle théoriquement, aurait besoin d'être appuyée par des observations plus étendues. — Quant à l'action hypnotique de l'acide lactique (Preyer), voy. *Lactate de soude* (page 49).

A l'extérieur, l'acide lactique a été mis en usage pour nettoyer les dents couvertes de concrétions calcaires. — Dans ces derniers temps, il a été vivement recommandé contre le croup (Bricheteau et Adrian, Weber et autres), sous prétexte qu'il possédait la propriété de dissoudre les membranes croupales. Dans ce but, on l'a employé en inhalations (10 à 20 gouttes sur 15 grammes d'eau). D'après les observations qui ont été faites jusqu'ici, il ne paraît pas qu'on puisse plus compter sur l'acide lactique, dans le traitement du croup et de la diphthérite, que sur les autres moyens si nombreux qui ont été proposés contre ces maladies (Wagner et autres).

Doses. — *Acide lactique.* — 0,25-1,0 *pro dosi*, 5 *pro die;* à l'intérieur, peu de temps après le repas, en pastilles ou en solution aqueuse.

SUPPLÉMENT AUX ACIDES ORGANIQUES.

L'action physiologique des acides suivants est, autant que nous la connaissons, en partie celle des acides formique et acétique; c'est seulement à leur goût agréable qu'ils doivent

d'être encore employés; ceci s'applique surtout à l'acide citrique. En tout cas, une étude détaillée de leurs effets ne serait qu'une répétition de ce que nous avons déjà dit de l'acide acétique. Pourtant l'acide oxalique mérite ici une mention spéciale; bien qu'il ne soit pas employé en médecine, nous devons l'étudier avec quelques détails, à cause de ses effets toxiques particuliers.

Acide valérianique, $C^5H^{10}O^2$. — Il fait partie, de même que les acides formique et acétique, des acides gras monoatomiques, monobasiques. Il se trouve dans un certain nombre de plantes officinales, par exemple dans la racine de valériane, ainsi que dans l'huile de foie de morue. D'après les recherches de Reissner, ses effets physiologiques sont tout à fait ceux des autres acides gras, notamment de l'acide formique, s'il est vrai toutefois que son usage à l'intérieur, à doses élevées, donne lieu à une inflammation des reins.

L'acide valérianique n'est pas employé en thérapeutique. Voy. *Racine de valériane*.

Parmi les acides diatomiques, bibasiques, représentés par la formule $C^nH^{2n-2}O^4$, l'acide oxalique occupe une place tout à fait spéciale; il a des propriétés toxiques particulières; il n'est pas chimiquement un homologue parfait des autres acides de ce groupe; en tout cas il est le plus énergique des acides qui en font partie, tandis que l'acide succinique, qui appartient au même groupe, se rapproche entièrement des autres acides organiques étudiés plus haut.

Acide oxalique, $C^2H^2O^4$. — Il est très répandu dans la nature. On le trouve, à l'état de sel acide de potassium, dans les *oxalis*; à l'état de sel de calcium, dans beaucoup de plantes, par exemple dans la rhubarbe, dans un grand nombre de lichens; de plus, dans l'urine, en dissolution ou à l'état de calcul, etc. Il pénètre dans l'organisme animal avec les aliments végétaux; il y prend aussi naissance aux dépens de l'acide urique, et il est alors, comme beaucoup d'autres acides, un produit de l'oxydation des substances organiques; son existence en plus grande quantité dans les urines est toujours une marque d'une diminution des processus d'oxydation dans l'organisme. Prismes incolores, se dissolvant plus difficilement dans l'eau que dans l'alcool; chauffés rapidement, ils se décomposent en acide carbonique, oxyde de carbone et acide formique. Ses sels, contrairement à ceux de la plupart des autres acides organiques, se dissolvent très difficilement dans l'eau, à l'exception pourtant des sels alcalins.

De l'acide oxalique, ingéré, une partie apparaît dans l'urine à l'état d'oxalate de chaux, une autre partie est brûlée, transformée en carbonate, et éliminée dans cet état; il en est de même de ses combinaisons salines.

D'après Hermann, les expériences faites sur la toxicité de l'acide oxalique et de ses sels présentent beaucoup d'obscurité. A doses élevées et à l'état de concentration, l'acide oxalique détermine des effets caustiques, de la gastro-entérite, de la même manière que l'acide sulfurique; mais il tue plus rapidement. Ce qui le distinguerait principalement des autres acides, c'est que, à petites doses, même à l'état de sel neutre de sodium, il paralyserait le système nerveux central et les ganglions cardiaques, tandis que, comme on le sait, les sels de sodium des autres acides (voy. *Sels végétaux alcalins*) n'exercent aucune action toxique. 0,04-0,08 d'oxalate de soude suffiraient pour faire mourir des grenouilles. Onsum a prétendu que l'acide oxalique absorbé précipitait les sels calcaires du sang et que le précipité d'oxalate de chaux insoluble tuait en produisant des embolies dans les capillaires du poumon; mais cette opinion ne paraît pas exacte, car l'augmentation de la quantité de calcium introduite dans le sang rendrait même inoffensive une dose mortelle d'acide oxalique.

L'acide oxalique n'est pas employé en médecine.

Acide succinique, $C^4H^6O^4$. — Il fait partie du même groupe d'acides que l'acide oxalique. On en connait deux modifications. Il se trouve dans le succin, dans les choux rouges, chez les végétaux et les animaux (organes, urine), comme élément normal, à la suite de l'usage

des aliments contenant de l'acide malique; il y prend aussi naissance comme produit des métamorphoses organiques régressives, par exemple par suite de l'oxydation de l'acide benzoïque (G. Meissner); il naît aussi de la fermentation du sucre et du malate de chaux. D'après les recherches de Hallwachs, de Hermann et d'autres, il paraît agir exactement comme les autres acides; il est aussi, quand il est introduit à l'état de sel, brûlé dans le sang et transformé en acide carbonique (et non en acide hippurique, comme le pense Kühne).

L'acide succinique n'est guère plus employé en médecine; son utilité est en tous cas si faible et si douteuse, qu'il nous paraît inutile de faire même mention des usages auxquels on l'employait autrefois.

Les trois acides suivants, et les fruits qui en contiennent, agissent sur l'organisme animal exactement de la même manière que l'acide acétique.

Acide malique (oxysuccinique), $C^4H^6O^5$. — Il fait partie des acides triatomiques, bibasiques, représentés par la formule $C^nH^{2n}O^5$. Chauffé avec de l'acide iodhydrique, il se transforme en acide succinique; cette transformation a lieu aussi dans l'organisme. Il se trouve à l'état libre dans les fruits verts, dans les pommes, les raisins; dans les fruits mûrs, il se trouve combiné aux alcalis; dans les cerises, par exemple, il est à l'état de sel potassique. Cristaux déliquescents, d'un goût acide très prononcé.

Acide tartrique, $C^4H^6O^6$. — Il fait partie des acides tétratomiques, bibasiques, représentés par la formule $C^nH^{2n-2}O^6$. On en connaît diverses modifications. Il existe en quantité considérable surtout dans le jus des raisins, pendant la fermentation duquel il se dépose et cristallise à l'état de tartrate acide de potasse. On emploie en médecine l'*acide tartrique ordinaire*, dont la solution dévie à droite la lumière polarisée. Cristaux fortement acides, inodores, facilement solubles.

Ce qui paraît le distinguer uniquement, *au point de vue thérapeutique*, de l'acide citrique, c'est que l'estomac le tolère plus difficilement; les anciens praticiens avaient déjà remarqué que l'usage prolongé de cet acide donnait lieu à des troubles digestifs considérables et difficiles à vaincre. C'est pour cela, et parce que d'ailleurs il représente une préparation pharmaceutique, qu'il a été mis en usage beaucoup moins fréquemment que l'acide citrique; du reste, il paraît agir beaucoup moins favorablement que ce dernier dans divers états, par exemple dans le scorbut. On s'en sert en pharmacie pour préparer des saturations et des mélanges effervescents, dans les mêmes proportions que l'acide citrique. On en prépare aussi un petit-lait.

A l'intérieur, 0,3-1,0 *pro dosi* (10,0 *pro die*), en poudre, en potion, en pastilles, en limonade (0,5-1,0 pour 100 d'eau avec addition de sucre).

Acide citrique, $C^6H^8O^7$. — Il fait partie des acides tétratomiques, tribasiques, représentés par la formule $C^nH^{2n-4}O^7$. On le trouve, partiellement à l'état de liberté, dans les citrons et dans presque tous les autres fruits doux acidules (groseilles, airelles, fraises, sorbes, etc.), dans les betteraves. Cristaux incolores, facilement solubles, d'une saveur acide agréable.

En dehors des indications communes à tous les acides, le suc de citron est encore employé dans le *scorbut*, comme agent préventif ou curatif. En Amérique et en Angleterre on est tellement persuadé de son efficacité, que tout vaisseau devant partir pour un long voyage en est toujours approvisionné. Cette affection nous étant inconnue dans son essence, il serait superflu de discuter le mode d'action de l'acide citrique. Du reste, on peut se demander si les effets avantageux sont bien dus à l'acide seul; car l'acide citrique pur est loin de produire la même action favorable que le suc de citron, et les autres acides n'ont pas non plus la même utilité. — On a beaucoup parlé de la valeur de l'acide citrique dans les *affections rhumatismales*. Dans les formes à marche subaiguë et dans les rhumatismes musculaires, on l'a habituellement prescrit comme sudorifique; mais il est douteux que cet effet soit dû à l'acide plutôt qu'aux boissons chaudes dont on l'accompagne; dans tous les cas rien

ne démontre que son utilité soit réelle. Dans le rhumatisme articulaire aigu, on a administré l'acide citrique à doses élevées; c'est surtout le jus de citron qui a été mis en usage (120 à 150 grammes par jour). Il n'est nullement démontré qu'il modère les phénomènes fébriles; ce qu'il y a de certain, c'est qu'il calme la soif. Modère-t-il la sécrétion sudorale? Cela n'est nullement démontré, et il l'est bien moins encore qu'il fasse diminuer l'intensité des altérations locales, qu'il abrège la durée de la maladie ou prévienne les complications graves. En tous cas, l'acide salicylique l'a rendu aujourd'hui entièrement superflu.

Il est en outre d'autres cas dans lesquels l'acide citrique a été employé, et dans lesquels son efficacité est encore plus douteuse; tel est l'*ictère catarrhal*. S'il a ici quelque utilité, il la doit sans doute uniquement à l'influence favorable qu'il peut, comme les autres acides, exercer sur le catarrhe gastrique, quand il existe. On l'a aussi employé comme diurétique, dans les *hydropisies*. Revillout, Trousseau, Claassen, l'ont beaucoup recommandé dans la *diphthérite;* il a été administré, dans ce cas, à doses considérables; les malades devaient avaler, par heure, la pulpe de quatre citrons au moins, et cela pendant des jours entiers. Il n'est nullement démontré que cette méthode soit préférable à toutes celles qui ont été opposées à la maladie en question. — Le jus de citron, de même que le vinaigre, est un agent qu'on a facilement sous la main dans les cas d'empoisonnement par les alcalis caustiques.

A l'extérieur l'acide citrique est employé aux mêmes usages que l'acide acétique, sauf qu'on ne s'en sert pas comme désinfectant ni pour préparer des lavements.

Doses et préparations. — 1. *Acide citrique.* — 0,1-0,5 *pro dosi* (15,0 *pro die*), en pastilles, ou sous forme de limonade (5 : 1000, avec addition de sucre). Le suc frais de citron est administré par cuillerées à café ou à bouche, ordinairement dans de l'eau sucrée. L'acide, de même que le jus de citron, servent souvent à préparer des saturations qui doivent à leur saveur plus agréable que celles d'acide acétique d'être employées de préférence (1 partie liqueur de carbonate de potasse sur 6 parties de suc de citron, ou 3 parties d'acide). — A l'extérieur, il est employé pur (jus de citron, tranches de citron) ou mêlé avec de l'eau.

2. *Sirop de jus de citron.* — 5 parties jus de citron récemment exprimé, pour 9 parties de sucre. Jaunâtre. Employé comme correctif. Cher.

3. *Poudre pour limonade.* — 10 acide citrique, 120 de sucre, 1 goutte essence de citron. Employée par pincées.

Un grand nombre de fruits doivent leurs propriétés les plus importantes à la présence des trois acides qui viennent d'être étudiés et qui s'y trouvent à l'état libre ou combinés avec des bases. Il faut aussi tenir compte, dans l'action de ces fruits, de la présence d'une quantité de sucre souvent considérable. Il s'y trouve très peu d'albumine et de gélatine végétales, ce qui rend leurs propriétés nutritives peu marquées; mais, leur saveur acidule et sucrée et le parfum qu'ils doivent à la présence d'huiles éthérées suaves en font un mets des plus agréables.

Leurs effets physiologiques tiennent le milieu entre ceux des acides organiques, des sels végétaux alcalins et des hydrates de carbone. Sous leur influence, les urines deviennent plus abondantes et alcalines (par suite de la transformation des acides en carbonates alcalins), ou bien les selles deviennent plus liquides. Ingérés en trop grande quantité, ils provoquent des douleurs abdominales, ce qui est peut-être dû en grande partie à leur basse température. Ils n'agissent pas plus que les acides organiques sur la température et la circulation; mais, mêlés avec de l'eau, ils modèrent la soif, comme les acides, et rafraîchissent mieux que l'eau seule.

La richesse de ces fruits en acides, en sucre, etc., varie beaucoup suivant le climat, le sol, les années; aussi les chiffres suivants n'ont-ils qu'une valeur relative :

Sur 100 parties.	Acide libre.	Acides combinés, pectine, corps gras.	Sucre.	Albumine.	Cendres.	Eau.
Raisins	0,75	0,36	14,31	0,74	0,61	80,2
Pommes	0,69	5,51	7,96	0,39	0,36	82,1
Poires	0,03	3,23	8,78	0,23	0,35	83,2
Cerises { acides, vertes	1,75	—	1,12	0,21	0,62	88,2
Cerises { douces, mûres	2,01	—	18,12	0,57	0,65	74,2
Prunes	0,97	4,19	6,78	0,87	0,76	80,1
Groseilles	2,14	0,16	6,37	0,54	0,75	84,5
Airelles	1,34	0,55	5,78	0,79	1,40	77,5
Fraises	1,36	0,10	5,09	0,51	0,75	87,4
Framboises	1,48	1,41	4,00	0,58	0,54	86,1

Parmi tous ces fruits, à l'exception pourtant du tamarin, qui d'ailleurs est inutile, il ne peut être question, *au point de vue thérapeutique*, que des raisins.

L'utilité des *cures de raisin* est limitée à un petit nombre d'états morbides. Pris en grande quantité, le jus des raisins exerce son action principale sur le canal intestinal; il rend les évacuations alvines plus abondantes et soustrait ainsi à l'organisme des matériaux nutritifs. Il est peu nourrissant, car il renferme peu d'albuminates ainsi que peu de sucre. Ces cures de raisin, employées d'une manière méthodique et aidées d'un régime approprié, peuvent être utilisées dans les cas où il s'agit de réduire l'état de nutrition de l'organisme. Elles sont surtout utiles dans l'obésité accompagnée de pléthore, ainsi que pour combattre la constipation chronique chez des individus bien nourris; on en évitera l'emploi, au contraire, chez les personnes pâles, affaiblies. Remarquez encore qu'il n'est pas rare de voir l'usage excessif des raisins donner lieu à de la dyspepsie. En général, il n'est aucun cas dans lequel ces cures de raisin ne puissent être avantageusement remplacées par l'usage des eaux minérales; et ajoutez à cela qu'elles ne peuvent être utilisées que pendant une période de temps très courte. Dans le catarrhe de la vessie, elles sont bien inférieures à d'autres méthodes de traitement; et chez les phthisiques, ou chez les individus prédisposés à la phthisie, elles peuvent, en réduisant la nutrition, avoir des inconvénients; si elles sont parfois avantageuses (bien entendu qu'il ne peut s'agir ici de guérisons), ce bon résultat doit plutôt être mis sur le compte de l'exercice en plein air que sur celui de la cure de raisin elle-même. En somme, leur utilité est si minime, et elles peuvent si facilement être remplacées par d'autres méthodes de traitement, qu'il y a de quoi regretter que les raisins ainsi absorbés ne soient pas plutôt utilisés à fabriquer du bon vin.

Ces cures de raisin peuvent être pratiquées partout où il existe des raisins en suffisante quantité. Mais comme l'époque où l'on peut en faire usage est en général le milieu du mois de septembre et le mois d'octobre, il faut avoir soin de choisir un climat assez doux et assez agréable pour permettre le séjour en plein air. Les endroits choisis habituellement sont : Duerkheim, Gleisweiler, Edenkoben, Kreuznach, Saint-Goar, Rüdesheim, Meran, Gries, Montreux et Vevey, Krems, Pressburg, etc.

PRÉPARATIONS OFFICINALES DES FRUITS. — *Sirop de framboises.* — Il a une belle couleur rouge, un goût agréable. On le mèle simplement avec de l'eau, ou on l'ajoute à des potions. Il est fréquemment employé. Les sels, les substances alcalines, lui font perdre sa belle couleur.

Vinaigre de framboises. — Simplement mêlé avec de l'eau, il constitue une boisson agréable, rafraîchissante.

Eau de framboises. — Elle ne contient que l'huile éthérée, et ne sert par conséquent que pour améliorer l'odeur, et non le goût, des substances auxquelles on l'ajoute. — *Eau de framboises concentrée.* — Elle contient un peu plus d'essence.

Le sirop de cerises, d'une couleur rouge, contient une quantité minime d'acide cyanhydrique, dont il a aussi l'odeur, parce que les noyaux broyés entrent dans sa préparation. On l'ajoute comme correctif à des potions, ou bien on en fait avec l'eau une boisson rafraîchissante.

ACIDE CARBONIQUE. — L'acide carbonique proprement dit, CO^3H^2, ne peut pas, comme on sait, être obtenu à l'état libre, parce qu'il se dédouble instantanément en eau et en anhydride carbonique.

L'*anhydride carbonique*, CO^2, est un élément constant de l'air atmosphérique, qui en contient 0,04 pour 100 en volume. C'est un gaz incolore, soluble dans l'eau, non permanent, non combustible, dans lequel toutes les substances en ignition s'éteignent. Il a une odeur et une saveur acidules, piquantes.

Importance et effets physiologiques. — En plaçant l'acide carbonique, non pas parmi les acides, mais entre ceux-ci et les alcools, nous donnons déjà une idée de ses rapports avec l'organisme animal. En effet, cet acide produit aussi bien les effets d'un acide faible que ceux d'un agent excitant et paralysant à la manière des alcools.

L'acide carbonique est un élément constant de l'organisme animal. Une faible partie y arrive de l'air et des aliments (carbonates, sels végétaux alcalins); la plus grande partie vient des tissus et du sang, et représente un des produits terminaux les plus importants des métamorphoses organiques.

Des tissus, dans lesquels il se forme, il passe dans le sang des capillaires; le sang artériel en contient en moyenne 30 pour 100 en volume; le sang veineux, 35 pour 100. L'acide carbonique se trouve, partie dans les globules sanguins (uni à un alcali de l'hémoglobine, Pflüger-Zuntz), partie dans le sérum, principalement à l'état de combinaison; dans le sang des herbivores, il est à l'état de bicarbonate de sodium; dans celui des carnivores, à l'état de phospho-carbonate de sodium (1).

Du sang il passe dans l'air atmosphérique; ce dégagement se fait surtout par les poumons; une partie se dégage aussi par la peau et les muqueuses.

Le processus par lequel l'acide carbonique passe des tissus dans le sang et du sang dans l'atmosphère est considéré par Donders comme une sorte de dissociation qu'il définit, d'une manière générale, la séparation de la molécule d'un corps en deux ou plusieurs molécules de composition moins complexe, les molécules séparées l'une de l'autre pouvant s'unir de nouveau dès que réapparaissent les conditions primitives de température et de tension; ce processus se produirait essentiellement sous l'influence d'une température déterminée, toujours de lui-même, sans intervention d'un autre corps. Il aurait pour siège le bicarbonate et le phospho-carbonate de sodium, peut-être aussi certaines substances albuminoïdes; l'acide carbonique s'en dégagerait pour se répandre dans l'atmosphère, parce que, dans celle-ci, la tension de l'acide carbonique serait moindre que dans ceux-là (Pflüger-Wolfberg), et ces derniers à leur tour le recevraient des tissus, parce que sa tension dans les tissus serait plus grande (2).

(1) Voy. page 34.

(2) [Les récentes expériences de Paul Bert tendent à démontrer que le bicarbonate et le phospho-carbonate de sodium, dans le sang normal, artériel ou veineux, ainsi que dans

Bien que l'acide carbonique soit une substance simplement destinée à être expulsée, et que la vie ne soit possible qu'à la condition que le corps s'en débarrasse continuellement par la respiration, cependant on aurait tort de ne pas lui reconnaître d'autre rôle dans l'organisme. Tout en faisant abstraction de l'hypothèse ingénieuse de Pflüger, d'après laquelle la vie en général et la chaleur animale sont le résultat de la production de l'acide carbonique dans l'intérieur des grandes molécules organiques, il paraît que l'acide carbonique de l'organisme doit être considéré comme un agent d'excitation nécessaire aux fonctions les plus importantes de la vie, principalement à la respiration et à la circulation, et l'on a même pensé que les phénomènes toxiques qui se manifestent du côté des centres respiratoires, pneumogastrique et vaso-moteur, sous l'influence de l'inspiration de quantités trop considérables d'acide carbonique, pouvaient être regardés comme une exagération de processus physiologiques normaux.

Inspiration de l'acide carbonique. — On croyait autrefois que l'acide carbonique ne produisait pas par lui-même d'effets toxiques, et l'on attribuait les phénomènes d'empoisonnement qu'on voyait se manifester par le séjour dans une atmosphère chargée d'acide carbonique, non à ce gaz lui-même, mais à l'insuffisance de l'oxygène. Cette manière de voir ne peut plus aujourd'hui être soutenue. Si l'on mêle une quantité considérable d'acide carbonique avec une quantité d'oxygène largement suffisante pour entretenir la vie, et qu'on laisse respirer ce mélange à un animal, on voit apparaître des phénomènes d'empoisonnement qui entraînent rapidement la mort, et cela bien que, par insufflation artificielle, on ait rendu le sang plus riche en oxygène qu'à l'état normal. Il suffit que l'air inspiré contienne 1 pour 100 d'acide carbonique pour que des troubles bien appréciables se manifestent.

Les phénomènes toxiques qui résultent de la respiration dans une atmosphère très riche en acide carbonique sont presque identiques avec ceux de l'asphyxie par suppression de la respiration; dans les deux cas, la quantité d'acide carbonique contenue dans le sang s'accroît énormément, et cette accumulation d'acide carbonique a pour résultat, d'abord une excitation intense, puis une paralysie mortelle des organes les plus importants.

Phénomènes d'empoisonnement. — Le séjour dans une atmosphère fortement chargée d'acide carbonique donne lieu, chez l'homme et chez les animaux, à de l'anxiété, à des phénomènes cérébraux, tels que céphalalgie, vertiges, bourdonnements d'oreilles, à une sorte d'ivresse; puis à de la dyspnée, au ralentissement du pouls, à la dilatation du cœur et à l'élévation de la pression sanguine, à des convulsions générales; enfin, perte de connais-

les tissus, sont loin d'être saturés d'acide carbonique; dans le cas où cette saturation s'accomplit, des accidents toxiques commencent à se manifester, et dès que CO^2 apparaît en excès à l'état de simple dissolution dans le sang, la mort ne tarde pas à en être la conséquence. De là Paul Bert tire la conclusion, conforme à l'opinion de Donders, que la sortie de l'acide carbonique, pendant le passage du sang dans les poumons, doit être un phénomène de dissociation des sels ci-dessus mentionnés. (Académie des sciences, séance du 28 octobre 1878).

sance, cyanose avec pâleur de la peau, diminution progressive de la pression sanguine, et mort par paralysie respiratoire (asphyxie).

Un examen approfondi de ces phénomènes apprend que la *dyspnée* est le résultat d'une excitation violente du centre respiratoire, excitation qui envahit aussi les centres moteurs de la moelle épinière; que le *ralentissement du pouls* est la conséquence d'une excitation des centres pneumogastriques modérateurs dans le cerveau, de sorte que ce ralentissement ne se produit pas quand les pneumogastriques ont été préalablement sectionnés; que la forte *élévation de la pression sanguine* provient du rétrécissement des artères périphériques, consécutif à une irritation du centre vaso-moteur. Traube et Hering ont trouvé que les fonctions de ces trois centres (respiratoire, pneumogastrique modérateur, vaso-moteur) éprouvaient, même dans la vie normale, une augmentation et une diminution rythmiques et simultanées, et que, dans les insufflations artificielles de mélanges riches en acide carbonique, le rythme de ces oscillations pouvait ne pas coïncider avec celui des insufflations. On a aussi observé, dans les empoisonnements par CO^2, une augmentation des *mouvements péristaltiques de l'intestin* (Nasse); cette augmentation doit-elle être attribuée à l'acide carbonique? Cela est probable, bien que non encore démontré. Les nerfs périphériques paraissent aussi éprouver de la part de l'acide carbonique, d'abord une action excitante, puis paralysante; cependant les observations exactes sur ce sujet font encore défaut. Dans tous les cas, c'est la paralysie respiratoire qui entraîne la mort; cette paralysie est la conséquence de l'épuisement des centres respiratoires dans la moelle épinière, épuisement qui résulte en partie de l'excès d'activité auquel ils viennent d'être soumis, en partie de l'action même de l'acide carbonique; c'est aussi de la même manière que se produit la paralysie finale des ganglions cérébraux.

Pour que les effets toxiques dont je viens de parler se manifestent, il suffit que l'air atmosphérique contienne 10 à 15 pour 100 d'acide carbonique; cette proportion paraît pourtant devoir être augmentée, pourvu qu'elle n'ait été atteinte que peu à peu, de manière à permettre une certaine accoutumance. L'acide carbonique pur n'est pas respirable, car il donne immédiatement lieu à des spasmes glottiques intenses.

L'*ingestion d'une eau chargée d'acide carbonique* provoque une saveur acide piquante et une sensation de chaleur dans l'estomac; la soif se modère, comme sous l'influence des autres acides dilués. La sécrétion salivaire devient, dit-on, plus abondante, de même que la sécrétion du suc gastrique, et l'appétit est excité; mais ces faits auraient besoin d'être mieux démontrés. Les mouvements intestinaux, a-t-on dit, seraient aussi accélérés; ils ne doivent l'être que bien peu, car l'introduction directe de l'acide carbonique dans l'intestin ne détermine pas cette accélération d'une manière bien prononcée. Les effets de l'acide carbonique sur les processus de fermentation dans l'estomac sont très faibles, et nullement comparables à ceux produits par d'autres agents, tels que l'alcool, un grand nombre de dérivés du benzol; cependant